كيف تقرأ
داروين

مارك ريدلي



ترجمة نهى صلاح

كيف تقرأ داروين

تأليف

مارك ريدلي

ترجمة

نهى صلاح

مراجعة

هبة عبد العزيز غانم



كيف تقرأ داروين

مارك ريدلي

How to Read Darwin

Mark Ridley

الناشر مؤسسة هنداوي
المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

يورك هاوس، شييت ستريت، وندسور، SL4 1DD، المملكة المتحدة
تليفون: ٨٣٢٥٢٢ ١٧٥٣ (٠) ٤٤ +
البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org
الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

إنَّ مؤسسة هنداوي غير مسئولة عن آراء المؤلف وأفكاره، وإنما يعبِّر الكتاب عن آراء مؤلفه.

تصميم الغلاف: ولاء الشاهد

الترقيم الدولي: ٧ ٣٥٩٦ ٥٢٧٣ ١ ٩٧٨

صدر الكتاب الأصلي باللغة الإنجليزية عام ٢٠٠٥.
صدرت هذه الترجمة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠٢٤.

المحتويات

تمهيد السلسلة بقلم المحرر

كيف أقرأُ سلسلة «كيف تقرأ»؟

تعتمد هذه السلسلة على فكرةٍ بسيطةٍ للغاية لكنها مبتكرة. معظم الكتب، الموجَّهة للمبتدئين، التي تتناول المُفكِّرين والكُتَّاب العظماء تقدِّم إمَّا سِيرًا ذاتية موجزة أو مُلخَّصات مُكثَّفة لأعمالهم الرئيسية الأصلية، أو ربما كليهما. أما سلسلة «كيف تقرأ» فتضع القارئ في مواجهة مباشرة مع الأعمال الأصلية نفسها بصحبة دليل خبير يشرح للقارئ المبتدئ كيف يقرؤها. تتمثل نقطة الانطلاق في هذه السلسلة في أنه لكي تقترب من جوهر فكر كاتبٍ أو مفكرٍ بعينه، يتعين عليك الاقتراب من الكلمات التي يستخدمها بالفعل وتعلُّم كيفية قراءة هذه الكلمات.

كل كتاب في هذه السلسلة — بطريقة أو بأخرى — هو درس في القراءة على يد معلم خبير. فكل مؤلف من مؤلفي السلسلة قد اختار عشرة مقتطفات قصيرة أو نحوها من عمل أحد الكتاب وتناولها بالتفصيل كوسيلة للكشف عن أفكار الكاتب الأساسية؛ ومن ثم إماطة اللثام عن عالم كامل من الفكر. في بعض الأحيان، تُرتَّب هذه المقتطفات ترتيبًا زمنيًّا لإعطاء فكرة عن تطور المفكر مع مرور الوقت، وأحيانًا لا تُرتَّب. هذه الكتب لا تضم مجموعات من أشهر الفقرات التي كتبها المفكرون فحسب، أو «أعظم أعمالهم»، ولكنها بالأحرى تقدم سلسلة من الأدلة أو المفاتيح التي ستمكن القراء من مواصلة البحث والقراءة وتحقيق اكتشافات خاصة بهم. بالإضافة إلى النصوص والقراءات، يقدم كل كتاب تسلسلًا زمنيًّا موجزًا لأهم الأحداث في حياة المفكر واقتراحات لقراءات إضافية ومصادر

على الإنترنت وما إلى ذلك. ولا تزعم كتب سلسلة «كيف تقرأ» أنها ستخبرك بكل ما تحتاج إلى معرفته عن فرويد ونيتشه وداروين، أو عن شكسبير والماركيز دو ساد، ولكنها تقدم لك أفضل نقطة انطلاق لمزيد من الاستكشاف.

وبدلًا من تقديم ملخصات أو تفسيرات منقحة لأفكار الأفراد الذين أثَّروا في عالمنا الفكري والثقافي والديني والسياسي والعلمي، توفر سلسلة «كيف تقرأ» فرصة فريدة للتعامل بشكلٍ مباشر مع هؤلاء المفكرين المؤثرين وأفكارهم. ونحن نأمل أن توفر هذه الكتب للقراء التعليم والإثارة والتشجيع والتحفيز والمتعة على حد سواء.

سيمون كريتشلي،
جامعة ذا نيو سكول للبحوث الاجتماعية، نيويورك

مقدمة

كيف يمكننا قراءة داروين؟ كان داروين شخصية تاريخية أحدثت ثورة في علم الأحياء، كما تردَّد صدى تأثيره في جميع جنبات الثقافة الحديثة، ولم يقتصر على علم الأحياء، بل امتد ليشمل الفلسفة والعلوم الإنسانية واللاهوت وهندسة البرمجيات والأدب والفنون التشكيلية. لذا من المنطقي أن نتناول العلاقة بين ما كتبه داروين وبين الموضوعات المهمة في الفكر الإنساني. كان داروين أيضًا صاحبَ عقلٍ فذ؛ لذا فمن الرائع أن نقرأه بصرف النظر عن تأثيره التاريخي. يمكنك قراءته وكأنك تُجري معه محادَثةً خاصة. لقد كان يتسم بسعة الأفق، وكان لديه طَوال الوقت تقريبًا أشياء مبتكرة وملهمة يقولها. إنه لمن دواعي سرور المرء أن يتواصل مع عقلية كهذه. وسرعان ما تتعرف على الطريقة التي كان يفكر بها؛ كان يحب جمع كل الحقائق التي يستطيع جمعها، من مجموعة مذهلة من المصادر. وكان يحب وضع نظريَّة عامَّة مجرَّدة تفهم معنى الجوانب الأساسية للموضوع الذي يتناوله. وكان يتعامل مع جميع الصعوبات بأمانة فكرية منقطعة النظير.

يُعَد داروين كاتبًا غزير الإنتاج. فهو لم يكتب واحدًا من أكثر الكتب تأثيرًا في كل العصور، ألا وهو «أصل الأنواع»، فحسب، بل كتب أيضًا مجموعة كبيرة من الكتب الأخرى حول موضوعات متنوعة، مثل الشعاب المرجانية ومحار البرنقيل وديدان الأرض وزهور الأوركيد، بالإضافة إلى كتاب رِحلات يستند إلى رحلته على متن سفينة البيجل، وأيضًا سيرته الذاتية. لقد خصصتُ معظم المساحة هنا لكتاب «أصل الأنواع»؛ ومن ثَم أعطيت اهتمامًا أقل مما كنت أتمنى لبقية أعماله. وناقشتُ أيضًا ما يُعَد على الأرجح ثانيَ أشهر كتاب له، وهو كتاب «نشأة الإنسان»، كما أخذت عينة من كتاب «التعبير عن الانفعالات» لأُبيِّن فكرته الأساسية.

هل يتعين علينا قراءة مؤلفاته من وجهة نظر تاريخية أم علمية؟ من الناحية العلمية، كان داروين مصدر إلهام لعدد هائل من الأبحاث، وكان تأثيره يفوق أي شخص آخر، وقد أضاف العلم الحديث كثيرًا من الاكتشافات اللاحقة لأصغر ملاحظة من ملاحظات داروين. أظن أن القراء سيرغبون في فهم أفكار داروين استنادًا إلى السياق الزمني الذي كُتبت فيه، ومعرفة ما إذا كانت نظرياته تُعتبر صحيحة بعد ١٥٠ عامًا من الدراسات اللاحقة.

بالنسبة إلى القراءة «التاريخية» لداروين، هدفي هو الولوج لعقل داروين لفهم طريقة تفكيره. ومنهجي المفضَّل هو السير على خُطا الفيلسوف والمؤرخ آر جي كولينجوود الذي اقترح أنه يتعين علينا السعي لفهم الأسئلة التي يطرحها الناس. قد لا تكون الأسئلة التي تدور في خلدهم واضحة، ولكن إذا تمكنت من اكتشافها، فستميل بقية أعمالهم إلى أن تصبح أكثر منطقية. عندما نواجه سيلًا من الأدلة التي تدعم أفكار داروين، والتي أُخذت من مجالات مختلفة مثل الزراعة والجوانب الأقل استكشافًا في مجال التاريخ الطبيعي، فعلينا أن نتساءل عن السؤال الذي طرحه داروين على نفسه وحاول الإجابة عنه. وعندما نرى حجة مجردة، فعلينا أن نتساءل عن السؤال الذي تهدف هذه الحجة إلى الإجابة عنه. بهذه الطريقة، يمكننا أن نفهم ما كان يفكر فيه الناس في الماضي. تُجبرنا طريقة كولينجوود على الانخراط في القراءة بشكلٍ فعَّال، والبحث عن المعنى في النص بدلًا من القراءة بطريقة سلبية على أمل استيعاب شيء ما.

لن يرغب العديد من القراء في فهم أفكار داروين في سياق الزمن الذي كان يعيش فيه فقط. فأفكار داروين أكبر بكثير من أن تُترك لتناول المؤرخين فحسب. كما أنه مؤثر بشكلٍ كبير في يومنا هذا؛ لذا أفضِّل أيضًا أن أقرأ له من منظور حديث. على سبيل المثال، بات فَهمُ داروين التفصيلي للوراثة الآن مرفوضًا عالميًّا، وحل محلَّه علمُ الجينات. ومع ذلك، أيَّد ما نعرفه حاليًّا عن علم الجينات والحمض النووي (دي إن إيه) أفكار داروين الرئيسية، وأظن أنه كان سيَسعد بهذه التطورات. وعليه، فمن المنطقي بالنسبة إلى معظمنا أن نفهم أفكار داروين التطورية من منظور علم الجينات بدلًا من تناولها من منظور نظريات داروين المتعلقة بالوراثة.

بالنسبة إلى القارئ الحديث، يحظى داروين بميزة هائلة تجعله متفوقًا على كل كاتب علمي عظيم آخر، وعلى العديد من الكتاب العظماء الآخرين عمومًا. فهو ليس مهمًّا فحسب، بل تَسهل قراءة أعماله أيضًا. لقد كتب للقارئ العادي في عصره، كما أن كتاباته تحتوي على قليل من التفاصيل الفنية ولا تحتوي على الرياضيات. إذا حاوَل غير المتخصصين قراءة

أعمال كوبرنيكوس أو نيوتن أو أينشتاين؛ ففي الغالب أنهم لن يفهموا كثيرًا مما يقال رغم بذلهم جهدًا كبيرًا لمحاولة الفهم. وبالمثل، ثَمة العديد من العلماء الأحدث الذين يتمتعون بأهمية بلا شك، إلا أن أقلية من الخبراء فقط هم من يمكنهم فهم أبحاثهم. يكاد داروين يكون استثناءً فريدًا في ذلك. فقد كتب في وقت كان فيه جمهور عريض من المتعلمين المهتمين بالمسائل العلمية الكبرى. وقد كان العلماء الأوائل يميلون إلى التعمق في التفاصيل التاريخية. أما العلماء الأحدث فيميلون إلى التعمق في التفاصيل المتخصصة والفنية. ومن ثَم، لا يمكن لمعظمنا استيعاب الأفكار العلمية الكبيرة إلا من خلال كُتاب يقدمون شروحًا تعليمية أو كُتاب يعملون على تبسيط العلوم لعامة الناس. ومن الممكن أن يكون هؤلاء الكُتاب بارعين للغاية، ولكنهم لن يعادلوا أبدًا القراءة من النص الأصلي مباشرة: وفي حالة كتاب «أصل الأنواع» لداروين يمكننا فعل هذا.

الفصل الأول

«حجة واحدة ممتدة»

«أصل الأنواع» ١

قال داروين ذات مرة عن كتابه «أصل الأنواع» إنه عبارة عن «حجة واحدة ممتدة»، ولكننا نستطيع تقسيمه إلى جزأين يَسهل التحكم فيهما. يدرس أحدهما ما إذا كانت أشكال الحياة الحديثة قد نشأت عن طريق التطور أم عن طريق الخلق المنفصل. طرح داروين قضية التطور. (ومع ذلك، فقد استخدم داروين نفسه تعبير «التحدر مع التعديل» بدلًا من «التطور». بدأ مصطلح «التطور» يُستخدم بعد نشر كتاب داروين عام ١٨٥٩ بقليل.) وفقًا لنظرية التطور، تنحدر جميع أشكال الحياة المختلفة على الأرض، كالأشجار والورود والديدان والحيتان، من أسلاف مشتركة. بدا هؤلاء الأسلاف مختلفين تمامًا عن أحفادهم المعاصرين. وتتمثل وجهة النظر المناهضة لنظرية التطور، والتي عارَضها داروين، في نظرية الخلق المنفصل أو نظرية الخلقوية. وفقًا لنظرية الخلق المنفصل، ثَمة تشابه كبير بين أشكال الحياة الحديثة وأسلافها، كما أن الأشكال المختلفة للحياة الحديثة لها أصول منفصلة وليست مشتركة. يؤكد التناول الديني لنظرية الخلق المنفصل أيضًا على أن كل شكل من أشكال الحياة قد خلقه الله بطريقة خارقة للطبيعة. عارَض داروين نظرية الخلق المنفصل، ولكنه لم يعارض الدين؛ إذ نفى أن الأنواع لها أصول منفصلة ولم ينفِ وجود الله.

يتناول الجزء الثاني من «أصل الأنواع» العملية التي تسبب عملية التطور. أشار داروين إلى أن العملية التي أطلق عليها الانتخاب الطبيعي هي التي قادت إلى عملية التطور. تتداخل هاتان الحجتان؛ أي المؤيدة للتطور والأخرى المؤيدة للانتخاب الطبيعي،

في الكتاب. وتركِّز الفصول الأولى من كتاب «أصل الأنواع»، لا سيما الثالث والرابع والسادس والسابع والثامن، على الانتخاب الطبيعي، في حين تركِّز الفصول اللاحقة (من التاسع إلى الرابع عشر) على التطور؛ إلا أن الموضوعَين يَبرُزان في كل فصل من فصول الكتاب.

يناقش أول فصلين في كتاب «أصل الأنواع» الوراثة والتنوع. تشير الوراثة إلى الطريقة التي يشبه بها النسل الآباء في بعض النواحي؛ فمثلًا الآباء الذين يزيد طول قامتهم عن المتوسط ينجبون عادةً نسلًا أطول من المتوسط. وقد خضعت الآليات البيولوجية التي تقوم عليها الوراثة للدراسة والتحليل منذ عصر داروين. أصبح من المعروف الآن أن الوراثة تحدث بسبب الجينات والحمض النووي، لكن في زمن داروين كانت آلية الوراثة مُعضِلة لم تُحَل. يشير التنوع إلى الاختلافات بين الأفراد داخل جماعة (أو داخل عينة). وكما هو موضَّح في الجزء المقتطَف أدناه، يميل داروين لقول «التباينات الفردية»، في حين أن عالم الأحياء الحديث يستخدم كلمة «اختلافات فردية». في كلتا الحالتين، يُستخدم المصطلحان للإشارة إلى الأشكال المتنوعة الموجودة داخل النوع الواحد، دون أن يتقيد أيٌّ منهما بسياق زمني معين. من هذا المنطلَق، يُظهِر الجنس البشري اختلافات فردية من حيث الحجم والشخصية ولون البشرة وما إلى ذلك. وبلغة غير متخصصة، يُطلَق على هذا اسم التنوع، كما تُستخدم كلمات مشتقة من الفعل «يختلف» للإشارة إلى التغيُّر بمرور الزمن. ومع ذلك، توصَّل علماء الأحياء إلى استخدام كلمة «اختلافات فردية» للإشارة إلى الاختلافات بين أفراد النوع الواحد أو الجماعة الواحدة في أي وقت من الأوقات، كما أنهم يميلون لاستخدام كلمة «تنوع» للإشارة إلى الاختلاف بين الأنواع. يشير مصطلح «التنوع البيولوجي» إلى مجموعة كاملة من أشكال الحياة تتراوح من الميكروبات إلى الشعاب المرجانية إلى الغابات الاستوائية.

بدأ داروين كتابه بالوراثة والتباين لأن نظريته بالكامل تعتمد على هذين المفهومين. احتاجت نظرية داروين إلى مفهوم الوراثة؛ فمن دُون انتقال السمات الجديدة (المختلفة) التي تتطور داخل النوع إلى الأجيال المتعاقبة، لن يحدث التطور، وسيصبح الانتخاب الطبيعي غير فعَّال. أوضح داروين وجود الوراثة والاختلاف بأدلة من ضروب المحاصيل الزراعية وسلالات الحمام. وهذا المحتوى ليس أفضل طريقة لتقديم النظرية للقراء المعاصرين. فالمؤلفون المعاصرون سيكتبون عن علم الجينات بدلًا من ذلك. فأكبر فرق بين الطريقة التي نفهم بها التطور الآن، وبين فهم داروين نفسه، يكمن في مفهوم الوراثة. على المستوى المجرد، تُعَد حجة داروين مُحكَمة. فكل ما كان يحتاج إلى توضيحه حقًّا هو

أن الوراثة تحدث بطريقة ما، وأن الاختلاف موجود. إلا أن المحتوى الذي قدَّمه بالكامل عن الموضوعين لم يعد مواكبًا للعصر.

عرض داروين نظرية الانتخاب الطبيعي في الفصلين الثالث والرابع. وقد بدأ بربط المحتوى الذي قدَّمه في السابق عن الوراثة والتنوع بالنظرية التي هو بصدد مناقشتها، ثم قدَّم نظرة عامة مسبقة عن نظرية الانتخاب الطبيعي نفسها.

> قبل الولوج إلى موضوع هذا الفصل، يتعين عليَّ إبداء بضع ملاحظات أولية لتوضيح تأثير الصراع من أجل البقاء على «الانتخاب الطبيعي». وقد تبين في الفصل السابق وجود درجة من التباين الفردي بين الكائنات العضوية بتأثير من بيئتها الطبيعية، وعلى حد علمي لم يكن هناك خلاف حول هذا الأمر. كما أنه بالنسبة إلينا، لا يُهم أن تُسمى مجموعة مبهمة من أشكال الحياة أنواعًا أو أنواعًا فرعية أو ضروبًا، فعلى سبيل المثال لا يُهم في أي مستوًى تصنيفي تقع النباتات البريطانية المبهمة البالغ عددها مائتين أو ثلاثمائة، ما دمنا نسلم بوجود اختلافات يمكن تمييزها. لكن مجرد وجود تباينات فردية وبضعة اختلافات يمكن تمييزها، على كونه من الضرورات التي تقوم عليها أسس البحث، لا يساعدنا على فهم كيفية نشأة الأنواع في الطبيعة إلا بالنذر اليسير. كيف بلغت كل أوجه التكيف الدقيقة التي تمكِّن الأجزاء المختلفة في تركيب الكائن الحي من العمل معًا في تناغم وتتيح للكائن الحي التكيف مع ظروف الحياة والتعامل مع الكائنات الأخرى هذا الحد من الإتقان؟ نحن نرى أوجه التكيف المشتركة الرائعة هذه أكثر وضوحًا في نقار الخشب وعشب الدبق، وأقل وضوحًا في الطفيليات الأكثر تواضعًا التي تعلق بشعر الكائنات الحية التي تسير على أربع أطراف أو تعلق بريش الطيور، وفي تركيب الخنفساء التي تسبح في الماء، وفي البذور ذات الريش التي تسوقها النسمات الرقيقة؛ باختصار، نحن نرى أوجه تكيف جميلة في كل مكان وفي كل جزء من العالم العضوي.
>
> مرة أخرى، قد يُثار التساؤل: كيف تحولت الضروب، التي سميتها أنواعًا ناشئة، في النهاية إلى أنواع محددة جيدًا ومنفصلة تختلف بوضوح في أغلب الحالات بعضها عن بعض أكثر مما يحدث في الضروب التابعة للنوع نفسه؟ كيف تنشأ هذه المجموعات من الأنواع، التي تكوِّن ما يُسمى بالأجناس المتباينة، والتي تختلف بعضها عن بعض أكثر مما يحدث بين الأنواع التي تندرج تحت

الجنس الواحد؟ كل هذه النتائج، كما سيتبين لنا بصورة أكثر اكتمالًا في الفصل التالي، تنشأ حتميًّا عن الصراع من أجل البقاء. وبسبب هذا الصراع من أجل البقاء، فإن أي شكل من أشكال التباين، مهما كان طفيفًا وأيًّا كان سبب انبثاقه، إذا كان مفيدًا بأي درجة لفرد ينتمي لأي نوع، فسيميل إلى حماية هذا الفرد في علاقاته المعقدة بالكائنات العضوية الأخرى، وبالطبيعة وسيُورَّث إلى نسله. وبهذا سيحظى النسل بفرصة أفضل للبقاء؛ نظرًا لأنه من بين الأفراد المتعددة التابعة لأي نوع وتولَد بصورة دورية، لا ينجو سوى النذر اليسير. وقد أطلقت على هذا المبدأ، الذي بموجبه يتم الإبقاء على أي تباين بسيط إذا كان مفيدًا اسم «الانتخاب الطبيعي»؛ كي أبرز علاقته بقدرة الإنسان على الانتخاب. وقد رأينا أن الإنسان يمكنه إحراز نتائج عظيمة عن طريق الانتخاب كما يمكنه تطويع الكائنات العضوية لما فيه فائدة له من خلال تجميع تباينات بسيطة لكنها مفيدة تهبه إياها الطبيعة. لكن الانتخاب الطبيعي، كما سنرى فيما بعد، مستعد للعمل باستمرار، وهو يتخطى القدرات المحدودة للبشر بشكلٍ غير محدود، تمامًا كما تتجاوز إبداعات الطبيعة إبداعات الفن البشري بمراحل.

يبدأ الاقتباس بالفرق بين ما أطلقت عليه اسم الحجتين الرئيسيتين في كتاب «أصل الأنواع»؛ أي بين التطور والانتخاب الطبيعي. ثم انتقل لموضوع التباين أو «التباين الفردي» وعلاقته بالمجموعات التصنيفية الأعلى.

قسَّم علماء الأحياء الكائنات الحية إلى مجموعات موضوعة في تدرُّج هرمي. المجموعات الكبرى تشمل كائنات مثل «الحيوانات» و«النباتات». ثم في المستويات الأدنى توجد مجموعات مثل الفقاريات والثدييات والرئيسيات والقردة والبشر تباعًا. عادةً ما يمثل «النوع» المجموعة التي تقع في أدنى مستوًى تصنيفي (ينتمي البشر إلى مجموعة النوع). إلا أن داروين ذكر مستويين أدنى من النوع، وهما الأنواع الفرعية والضروب. هاتان المجموعتان لا تمثلان مستويات تصنيفية منفصلة تمامًا؛ إذ تشير كلتاهما إلى مجموعات فرعية محددة يمكن تمييزها داخل النوع. وهو يستخدم كلمة ضرب أكثر. الضرب عبارة عن شيء أشبه بسلالة الكلاب (كلاب البودل، وكلاب الترير، وما إلى ذلك) أو عِرق جغرافي. المستوى التالي المباشر الذي يقع فوق النوع هو الجنس. على سبيل المثال، ينتمي البشر للجنس البشراني، الذي يشملنا نحن البشر وبعض الأنواع المنقرضة ذات الصلة الوثيقة بنا.

يمثل التباين الفردي؛ أي أنواع الاختلافات التي تراها بين كائنين منفردين، التباين على أصغر نطاق. تشير «الضروب» إلى اختلافات أكبر: يختلف الكلب الترير عن ترير آخر في تفاصيل محددة في حين تختلف كلاب الترير تمامًا عن كلاب سانت برنارد. كان التباين مهمًّا بالنسبة لداروين لأنه يقوِّض نظرية الخلق المنفصل. يميل الأشخاص الذين يرون أن الأنواع خُلقت بشكلٍ منفصل إلى الاعتقاد بأن كل نوع هو شكل منفصل من أشكال الحياة يختلف بشكلٍ ملحوظ عن أشكال الحياة الأخرى. ومع ذلك، تُظهر الضروب المختلفة (من الحمام على سبيل المثال) درجات متفاوتة من الاختلاف. في بعض الحالات، قد يتماثل ضربان، وفي حالات أخرى قد تكون هناك بعض الاختلافات الطفيفة، وفي حالات أخرى، يمكن أن تفوق الفروق بينهما تلك الموجودة بين نوعين مصنفين باستخدام الطرق التقليدية. وعليه، فإن فكرة أن كل نوع كِيانٌ منفصل تمامًا فكرةٌ ساذجة. عندما تنظر من كثب، تجد أن الاختلافات داخل النوع الواحد تتداخل مع الاختلافات بين الأنواع فلا تستطيع تمييزها. إذا حاولت تحديد الكيانات التي خُلقت بشكلٍ منفصل، باعتبارك أحد المؤمنين بنظرية الخلق المنفصل، فسرعان ما ستصاب بالحيرة اليائسة. هل الأنواع أم الضروب أم التباينات الفردية هي التي خُلقت على حِدة؟ ستبدو أي إجابة اعتباطية؛ لأن درجات الاختلاف تتداخل. ليست هناك حدود واضحة وقاطعة تفصل بين الكائنات الحية.

يُعد التباين مهمًّا أيضًا في نظرية الانتخاب الطبيعي. في الجزء المقتبس، عرض داروين المسألة بصورة عامة بطريقة لافتة للنظر. طرح سؤالين؛ أحدهما عن تفسير التكيف، والآخر عن التغير التطوري المستمر. يمكن استخدام هذين السؤالين لتقييم أي نظرية مقترحة حول العوامل الدافعة للتطور. إذا لم تتمكن النظرية من تفسير التكيُّف والتطور المستمر، تصبح غير وافية.

يُعَد التكيف مشكلةً أساسية في علم الأحياء. مرة أخرى، يستخدم داروين (وعلماء الأحياء المعاصرون) الكلمة بشكلٍ متخصص وتقني بمعنًى يختلف قليلًا عن الاستخدام العامي. في الاستخدام العامي، يشير التكيف عادةً إلى التغيُّر بمرور الوقت. قد نتحدث عن شخص ونقول إنه «يتكيف» مع وظيفة جديدة؛ أي يعدل سلوكه ليلائم الظروف الجديدة. عندما تحدَّث داروين عن «كل أوجه التكيف الدقيقة»، كان يشير إلى تراكيب كالأيدي والأعين توجد في شكل مناسب جدًّا بالنظر إلى الحياة التي يعيشها المخلوق. العين، على سبيل المثال، لها تركيب بصري مزوَّد بعدسات وخلايا حساسة للضوء تُمكِّن الكائن من استخدامها للرؤية. تُعَد العين مثالًا على التكيف. يشير التكيف إلى أي جزء من أجزاء جسم الكائن الحي (أو سلوكه) صُمم بعناية من أجل البقاء.

يُعد التكيف حالة خاصة في الطبيعة وغير عشوائية على الإطلاق لم تنشأ من تلقاء نفسها أو بمحض الصدفة. بل تتطلب تفسيرًا. قبل داروين، فسَّرها العديد من الأشخاص على أنها عمل خارق من الإله. قدَّم وجود التكيف في الطبيعة أساسًا فلسفيًّا لدعم حجة وجود الإله، وقد سُميت بحجة التصميم. لكن نظرية الانتخاب الطبيعي لداروين جعلت من غير الضروري افتراضَ وجود الإله، على الأقل لتفسير التكيف في الطبيعة.

نجحت نظرية الانتخاب الطبيعي في تفسير التكيف، كما تشير النظرة العامة الموجزة في الاقتباس أعلاه (وكما سنرى في الفصلين الثاني والثالث). وقد طُرِحَ العديد من النظريات الأخرى لتفسير التطور، ولم ينجح معظمها في اجتياز هذا الاختبار بنجاح. على سبيل المثال، اقترح بعض علماء الأحياء، بعد داروين، أن التطور يحدث من خلال قفزات كبيرة، هذه القفزات تكون مدفوعة بأنواع خاصة من التغيرات الجينية الكبيرة والنادرة (تُسمى أحيانًا الطفرات الكبرى). ولكن التغيرات في الحمض النووي لا تُفضي بالضرورة إلى التكيف؛ فمن المرجَّح أن تفضي هذه التغيرات إلى تأثيرات سلبية بقدر ما تفضي إلى تحسينات. (بل إن التغيير الكبير في المخلوقات التي تكون بالفعل على قدرٍ جيد من التكيف، من المرجَّح أن يكون تغييرًا نحو الأسوأ.) ومن ثَم تعجز نظريات التطور عبر الطفرات الكبرى عن تفسير عمليات التكيف، وسرعان ما تتعثر عند أول عقبة، بالمقارنة بنظرية داروين.

في بعض النواحي، يركز علماء الأحياء المعاصرين بشكلٍ أقل على اختبار داروين الأول — ما إذا كانت النظرية تفسر التكيف — مقارنة بما فعل داروين. كما أنهم يولون مزيدًا من الاهتمام للتغيير التطوري العشوائي أكثر مما كان يفعل. والآن، ثَمة عمليتان رئيسيتان مقبولتان لإحداث التغيير التطوري: الانتخاب الطبيعي والانحراف الوراثي العشوائي. وهذا يعني أن التطور لا يمكن أن يكون مدفوعًا بالانتخاب فقط، كما أشار داروين؛ بل من الممكن أن يحدث بالصدفة في حالة وجود نسختين متساويتين من حيث الجودة من الجين الواحد (أو من امتداد الحمض النووي) وتكون إحداهما أكثر حظًّا من الأخرى أثناء التكاثر عبر الأجيال. ويُعَد التركيز الحديث على التغيير التطوري العشوائي نتيجة لاكتشاف الحمض النووي. كانت معرفة داروين تقتصر على السمات الملحوظة للكائنات الحية، وكان مهتمًّا بالتطور الذي يحدث في هذه السمات. وجميع صفات الكائنات الحية الملحوظة عبارة عن أشكال من التكيف. وعليه، فإنه من المؤكَّد أن هذه الصفات تطورت عن طريق الانتخاب الطبيعي. ولا يمكن للانحراف الوراثي العشوائي أن يؤدي إلى التطور التكيفي؛ وذلك لأن التكيف بحكم طبيعته ليس عشوائيًّا. ومع ذلك، فقد تبين أن التطور التكيفي لا يُعزى إليه

سوى النذر اليسير من التغيرات التي تحدث في الحمض النووي للكائن الحي. من الممكن أن تكون نسبة لا تزيد عن ٥٪ فقط من الحمض النووي للإنسان هي التي تُعتبر بالفعل شفرة الجسم. أما النسبة المتبقية؛ أي ٩٥٪ منه، فقد تمثل بشكلٍ أساسي «حمضًا نوويًّا غير مشفِّر أو خردة» (لكن هذا غير مؤكد): بمعنى أنه حمض نووي ينتقل من الآباء إلى النسل ولا يسبب أي أذًى، لكنه في الوقت نفسه ليس له فائدة على الإطلاق. ويُعَد التطور في هذا الحمض النووي غير المشفِّر غير تكيفي وعشوائيًّا. ومن الطبيعي ألا تكون هذه التغيرات تكيفية؛ لأن الحمض النووي غير المشفِّر لا يحمل شفرة أي وظيفة في الجسم.

إن تحول التركيز نحو التطور العشوائي منذ زمن داروين وحتى الوقت الحاضر كان نتاجًا لمنظورنا المعاصر الذي يتناول التطور من حيث التغيرات في الحمض النووي. ومن المرجَّح أن داروين كان سيؤيد فكرة أن معظم التطور ينبع من عمليات عشوائية بدلًا من الانتخاب الطبيعي لو علم ما نعرفه الآن عن الحمض النووي. على سبيل المثال، نُسخت جميع تتابعات الحمض النووي بالكامل لكلٍّ من البشر والفئران. ومن بين ٣٠٠٠ مليون حرف أو نحو ذلك من الحمض النووي البشري، تغير نحو السدس، أو ٥٠٠ مليون حرف، خلال ١٠٠ مليون سنة أو نحو ذلك منذ أن كان سلفنا المشترك مع الفئران يتجول في عصر الديناصورات. على نحو تقريبي، ربما لم نكن نحتاج إلا إلى ٢٥ مليون تغيير أو أقل فقط من هذه التغييرات لكي يتحول هذا الحيوان الثديي القديم إلى إنسان. وأغلب هذه التغييرات البالغ عددها ٢٥ مليونًا قد تكون مدفوعة بالانتخاب الطبيعي. في مقابل ذلك، حدث أكثر من ٤٧٥ مليون تغيير بفعل التطور العشوائي. وصحيح أن الانتخاب الطبيعي لا يزال يفسر سبب تطور أجسادنا لتكون حسنة التصميم، لكننا لن نستطيع التغاضي عن هذا الكم الضخم من العمليات التطورية العشوائية التي حدثت لنا. لم يكن هذا معروفًا عندما كان داروين يدون أفكاره.

أما السؤال الثاني الذي يطرحه داروين وفي الوقت نفسه الاختبار الثاني الذي يقيم أي نظرية مقترحة حول التطور، فيتمثل فيما إذا كانت النظرية تفسر التغُّير التطوري أم لا. على وجه التحديد، ينبغي أن تكون أي نظرية تطور قادرة على تفسير تنوع الحياة بالكامل. تكون النظرية قاصرة إذا كانت قادرة على تفسير التطور على مستوًى محدود، أو التطور بنمط مختلف عن نمط الحياة على سطح الأرض كما نعرفه. للتنوع البيولوجي نمطٌ هرمي، ينعكس في التصنيف الهرمي إلى أنواع وأجناس وما إلى ذلك. ومن المفترَض أن يكون السبب وراء هذا النمط هو أن الأشكال المختلفة تميل إلى التطور بشكل منفصل

بعضها عن بعض أو التباعد مع مرور الوقت. فالأشكال المختلفة التي لها سلف مشترك حديث لا تزال متشابهة نسبيًّا، في حين أن الأشكال التي لها سلف مشترك أبعد زمنيًّا تصبح أكثر اختلافًا. ومن ثَم، كان داروين يبحث عن نظرية تتطور فيها الأشكال المختلفة بشكل منفصل بعضها عن بعض، وربما يبعد أحدها عن الآخر بمرور الوقت. هذا المسعى يشكل الأساس للعديد من ملاحظات داروين عندما يناقش «الصراع من أجل البقاء». تفرَّد داروين باستيعاب أن المنافسة تكون أقوى بين الأفراد داخل الجماعة الواحدة مقارنةً بالمنافسة بين الأجناس أو الأنواع. وكما سنرى في الفصل القادم، قادَه ذلك نحو «مبدأ التباعد» الذي مكَّنه من الإجابة عن سؤاله الثاني حول التطور.

في نهاية الجزء المقتبَس، تجدر ملاحظة كيف أشار داروين للعلاقة بين «الانتخاب» في الطبيعة و«الانتخاب» الذي يقوم به الإنسان. يستولد البشر المحاصيل الزراعية والحيوانات المنزلية (مثل الحمام)، عن طريق انتقاء أفراد ذات إنتاجية عالية من الحليب أو تتمتع بشكل رائع للريش وتزويجها. وقد كان داروين خبيرًا في هذا الموضوع، وكان كثيرًا ما يضرب أمثلة من الانتخاب البشري «الاصطناعي» عند حديثه عن الانتخاب الطبيعي. نادرًا ما يقدم الكُتاب المعاصرون نظرية الانتخاب الطبيعي بهذه الطريقة؛ ربما لأنها أصبحت أقل شيوعًا. لكن سرعان ما ينتقل قارئ داروين إلى عالم يتكاتف فيه العلم والزراعة بقوة ويتكاملان بدلًا من أن يتعارضا.

في زمن داروين، لاقت نظريتا التطور والانتخاب الطبيعي اللتان قدَّمهما ردود أفعال متباينة. وقد اقتُرحت فكرة التطور، القائلة بأن الأنواع تتغير بمرور الزمن، عدة مرات قبل ذلك. فقد وُجدت في كتابات اليونانيين القدماء، وقد تعرَّضت للنقد وخضعت للمناقشة كما أعيد إحياؤها مرات عديدة منذ ذلك الحين. رأى العديد من علماء الأحياء، وربما معظمهم، أن الملاحظات والأدلة التي قدمها داروين فيما يتعلق بنظرية التطور مقنعة بدرجة كبيرة. في أوائل القرن التاسع عشر ومنتصفه، قبِل عددٌ قليل من علماء الأحياء بفكرة التطور علنًا؛ وفي أواخر القرن التاسع عشر، لم يعارض هذه الفكرةَ علانيةً سوى أقلية منهم، وكان هذا التغيير يرجع أساسًا إلى داروين. يختلف الشكل المحدد الذي اتخذه التطور في نظرية داروين بالفعل عن النظريات التطورية الأخرى، إلا أن هذه الاختلافات كانت مجرد تفاصيل؛ فقد أصبح التطور نفسه جزءًا من الاتجاه البيولوجي السائد.

كان الانتخاب الطبيعي فكرة مبتكرة تمامًا. ثَمة بعض الآثار البدائية لها قبل داروين، لكن نادرًا ما حظيت بالمناقشة والتفكير فيها، ولم يكن لها أي تأثير عمليًّا. رأى داروين

كيف يمكن للانتخاب الطبيعي أن يعمل بوصفه قوةً إبداعية ويفسر بشكلٍ أساسي كل أشكال التطور في الحياة؛ وهذه الفكرة لم تخطر لأحد من قبل. ومن ثَم لم يفهم فكرة الانتخاب الطبيعي سوى قِلة من الناس حين طرحها داروين، وقد قوبلت بالرفض العام أو التجاهل. لم يبدأ علماء الأحياء في أخذ الانتخاب الطبيعي على محمل الجد تدريجيًّا إلا في النصف الأول من القرن العشرين. ولم تُقبل على نطاق واسع، باعتبارها تفسيرًا للتطور، حتى عام ١٩٥٠.

ثَمة استثناء واحد مثير للاهتمام. ابتكر داروين فكرة الانتخاب الطبيعي في أواخر ثلاثينيات القرن التاسع عشر، لكنه ظل صامتًا ولم يفصح عنها. فقد كان يستعدُّ لتأليف كتاب ضخم حول الموضوع، وقد استغرق وقتًا. وفي عام ١٨٥٧، تلقَّى خطابًا من ألفريد راسل والاس، الذي توصَّل إلى الفكرة نفسها تقريبًا. كان والاس (١٨٢٣–١٩١٣) عالم طبيعة بريطانيًّا آخر جابَ أنحاء العالم مثل داروين تمامًا. كتب والاس لداروين من مالايا. وحثَّ خطابه داروين على العمل، فطرحا نظرية التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي علنًا لأول مرة في ورقة بحثية مشتركة باسم داروين ووالاس في عام ١٨٥٨. قوبلت الورقة البحثية بالتجاهل. في هذه الأثناء، بدأ داروين في كتابة النظرية في كتاب طويل، فيما أسماه ملخصًا لـ «كتاب الأنواع الكبيرة» الذي كان يعمل عليه. هذا الملخص المشار إليه هو «أصل الأنواع»، وعلى عكس الورقة البحثية السابقة، أحدث الكتاب ضجة كبيرة. كان والاس دائمًا كريمًا في منح الفضل لداروين باعتباره المؤلف والمبدع الرئيسي لنظرية التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي؛ ولكن يجدر بنا أن نتذكر أنه على الرغم من تفرُّد داروين وقدرته على الإبداع، ثَمة شخص آخر كان لديه نفس الفكرة بعده بفترة قصيرة.

الفصل الثاني

الانتخاب الطبيعي

«أصل الأنواع» ٢

ينشأ الصراع من أجل البقاء حتمًا نتيجة ارتفاع معدل ازدياد الكائنات العضوية. فكل كائن ينتج عددًا من البيض أو البذور خلال مدة حياته، لا بد أن يعاني من الهلاك خلال فترة ما من تاريخ حياته، وخلال فصل ما من فصول السنة أو عام من الأعوام، وإلا فستزداد أعداده، وَفقًا لمبدأ الزيادة بمتتالية الهندسية، بسرعة كبيرة وبشكلٍ مبالغ فيه لدرجة يستحيل معها أن يستطيع أي بلد إعالةَ هذا النتاج. وعليه فإنه نظرًا لأن عدد الأفراد التي نتجت يتجاوز عدد الأفراد الذين يمكنهم البقاء في الواقع، فإنه لا بد أن يكون هناك صراع من أجل البقاء في كل حالة، إما بين الفرد وفرد آخر من نفس النوع، أو بين الفرد وأفراد تابعين لنوع آخر، أو مع ظروف الحياة المادية. يُعد هذا تطبيقًا لقانون مالتوس على نطاق واسع على المملكتين النباتية والحيوانية؛ لأنه في هذه الحالة لا يمكن أن يكون هناك أي زيادة في الغذاء بوسائل اصطناعية أو كبح متعقل للتزاوج. وعلى الرغم من أن بعض الأنواع قد تكون الآن في حالة تزايد سريع إلى حد ما، فإنه لا يتسنى لجميع الأنواع فعل ذلك؛ لأن العالم لن يتسع لاستيعابها جميعًا.

ليس هناك أي استثناء من قاعدة أن كل كائن عضوي يتزايد طبيعيًّا بمعدل مرتفع جدًّا لدرجة أنه إذا لم يتعرض للهلاك، فسرعان ما تصبح الكرة الأرضية مغطَّاة بالذرية الناتجة عن زوج واحد منه. [...]

النتيجة الطبيعية المهمة للغاية التي يمكننا استنباطها من الملاحظات السابقة، هي أن تركيب كل كائن عضوي يرتبط بتركيب جميع الكائنات الحية الأخرى التي يتنافس معها على الغذاء أو المسكن، أو تلك التي تفترسه أو التي يفترسها؛ وعلى الرغم من كون هذا الارتباط ضروريًّا للغاية، فإنه غالبًا ما يكون مستترًا أو غير ملحوظ. ويتجلى هذا في تركيب أسنان النمر ومخالبه، وفي تركيب أرجل الطفيلي الذي يتعلق بالشعر الذي يغطي جسم النمر وبراثنه. ولكن في حالة بذور الهندباء الجميلة ذات الريش، والأقدام المفلطحة والمهدَّبة لحشرة خنفساء الماء، يبدو الارتباط بينهما للوهلة الأولى منحصرًا في عنصرَي الماء والهواء. إلا أن الميزة في كون هذه البذور مزوَّدة بالريش ترتبط بلا أدنى شك بحقيقة أن الأرض مغطاة بالفعل بنباتات أخرى بغزارة؛ ومن ثَم تتيح هذه الميزة للبذور الانتشار على نطاق واسع والتناثر على أرض غير مغطاة بالنباتات. في حالة خنفساء الماء، بالإضافة إلى كون تركيب الأرجل مصمَّمًا خصوصًا ليلائم الغوص، فإنه يتيح لها التنافس مع الحشرات المائية الأخرى، والسعي وراء فريستها والهروب من المفترسات التي تستهدفها.

يبدو للوهلة الأولى أن مخزون المواد الغذائية المخزَّن داخل بذور العديد من النباتات ليس له أي صلة بالنباتات الأخرى. إلا أن النمو القوي للنباتات اليافعة التي تنبت من هذه البذور (كالبازلاء والفول)، عند نثرها وسط أعشاب طويلة، يجعلني أعتقد أن الاستخدام الأساسي للمغذيات في البذور هي دعم نمو هذه الشتلات الصغيرة أثناء صراعها مع النباتات الأخرى التي تنمو بقوة حولها. [...]

انحراف الصفات. يُعَد المبدأ الذي يشير إليه مصطلح «انحراف الصفات» من الأهمية بمكان بالنسبة إلى نظريتي، كما أنه يفسر، حسبما أعتقد، العديد من الحقائق المهمة.

[...] أعتقد أنه يمكن تطبيق هذا المبدأ على نحوٍ فعَّال، وأنه ينطبق بالفعل، ويرجع ذلك لحقيقة بسيطة مُفادُها أنه كلما زاد التباين بين النسل الذي ينتمي لنوع معين في البنية والتركيب والعادات، تمكَّن النسل من احتلال أماكن متنوعة على نطاق واسع من البيئة الطبيعية، ومن ثَم يتمكن من زيادة أعداده. [...] علينا تذكُّر أن المنافسة ستكون بشكلٍ عام أشدَّ عنفًا بين الأشكال التي

> ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالعادات أو التركيب أو البنية. ومن ثَم، فإن الأشكال الانتقالية الوسطى بين المراحل الأولى والأخيرة من التطور؛ أي بين الحالة الأقل تطورًا والحالة الأكثر تطورًا للنوع، بالإضافة إلى الأنواع الأصلية، تميل عادةً إلى الانقراض.

يظهر الانتخاب الطبيعي في أي جماعة حيوية تستوفي عددًا من الشروط. أولًا، أن يختلف بعض أفراد الجماعة عن الأفراد الآخرين؛ أي أن تُظهر الجماعة «التباين». ثانيًا، أن يشبه النسل الآباء عادة، وهذا يعني وجود الوراثة. وثالثًا، أن ينتج بعض الأفراد في الجماعة عددًا من النسل أكثر من المتوسط. في الجماعة التي تستوفي هذه الشروط، يحتوي الجيل التالي على نسبة أعلى من نوعية الأفراد الذين أظهروا نجاحًا تناسليًّا في الجيل السابق. دفع الانتخاب الطبيعي مسار التغير التطوري نحو الأمام وفي اتجاه التكيُّف المحسَّن؛ بمعنى أن الأفراد الذين يُظهرون نجاحًا تناسليًّا هم الأفراد الأكثر تكيفًا مع ظروف البيئة المحيطة بهم.

حتى الآن تبدو الحجة متماسكة من الناحية المنطقية إلا أنها غير كاملة. كان على داروين ألا يكتفي بتوضيح فعالية الانتخاب الطبيعي فحسب، بل تعين عليه إثبات انتشاره وقوته التي تجعله قادرًا على تفسير كل وجه من أوجه تكيف الكائنات الحية، بالإضافة إلى توضيح تنوع الحياة بالكامل. ففي النهاية، قد يعترف الناقد بدور الانتخاب الطبيعي، لكنه قد يشكك في أهميته مشيرًا إلى أنه لا يفسر سوى مجرد جزء من التكيف التطوري. ولا يزال بعض النقاد يرون ذلك.

وتُعَد حجة داروين المؤيدة لقوة الانتخاب الطبيعي وانتشاره وفعاليته حجة بيئية. فهي تشير إلى العلاقة بين الكائنات الحية والموارد والمنافسين في البيئات الخارجية. (لم يكن مصطلح «علم البيئة»؛ أي العلم الذي يدرس العلاقة بين الكائنات الحية وبيئاتها، موجودًا آنذاك. فقد ابتُكر على يد أحد أتباع داروين، وهو الألماني إرنست هيكل عام ١٨٧٣، إلا أنه لم يُستخدَم على نطاق واسع حتى منتصف القرن العشرين.) وسَّع داروين قانون مالتوس ليشمل الحياة بالكامل. نشر توماس روبرت مالتوس (١٧٦٦–١٨٣٤) كتابًا بعنوان «مقالة عن مبدأ السكان»، وطُبع الكتاب عدة طبعات من عام ١٧٩٨ إلى عام ١٨٣٠. أشار مالتوس إلى أن عدد السكان سوف يميل إلى الزيادة بمعدل أعلى من الإمدادات الغذائية. حظي كتاب مالتوس بقراءات واسعة في زمن داروين، وقد ذكر داروين نفسه في سيرته الذاتية كيف صادفه بشكلٍ عرضي في أواخر عام ١٨٣٠. هذه القراءة هي التي ألهمت داروين وقادت إلى ابتكاره لنظرية الانتخاب الطبيعي.

أدرك داروين أن جميع الكائنات وليس البشر فقط يميلون لإنتاج نسل يفوق الإمدادات الغذائية المتاحة. والنتيجة هي المنافسة من أجل البقاء، أو ما أطلق عليه داروين الصراع من أجل البقاء. وقد أوضح أن كلمة «صراع» تعبير مجازي، وغالبًا لا تأخذ شكل الصراع البدني أو القتال. في كل نوع، لا تنجو سوى أقلية من النسل من كل جيل. تعتمد الصفات التنافسية التي يحتاجها الفرد في نسلٍ ما من أجل البقاء على طريقة حياة ذلك النوع. يختلف شكل التنافس بين البكتيريا في أمعائنا عن التنافس بين المرجان على الشعاب المرجانية، والقرود في الغابة. أوضح داروين معنى كلمة صراع الذي يرمي إليه من خلال تناول كيفية تنافس بذور عشب الدبق معًا، ومع بذور النباتات الأخرى، لكي تلتقطها الطيور وتنثرها. من الواضح أنه ليس هناك قتال بدني صريح بين البذور، بل هناك صراع مجازي.

ثَمة هدف مزدوج يكمن وراء كتابة داروين لفصل الصراع من أجل البقاء. أراد أن يقنع القارئ أن التنافس من أجل البقاء يؤدي إلى الانتخاب الطبيعي. وهذا بدوره يفسر السبب في أننا نرى الكائنات الحية مصمَّمة بطريقة تكيفية، كما يفسر السبب وراء وجود تغيير تطوري. لكنه أراد أيضًا أن يقنعنا بأن الصراع عام وشرس، على الرغم من السلام الظاهري للطبيعة. في تعبير مجازي شهير له قال: «الطبيعة في ظاهرها أشبه بسطح مرن يتغير شكله عندما نحاول أن ندفع بعشرات الآلاف من الأسافين الحادَّة المكدسة معًا بداخله، في بعض الأحيان يُضرَب إسفين يتبعه إسفين آخر يُضرَب بقوة أكبر.» الأسافين في هذه الحالة هي الكائنات التي تتكاثر وتتنافس في الطبيعة. تتشابك الأنظمة الطبيعية بشكلٍ معقَّد ومُحكَم. التكاثر المستمر للكائنات الحية والكائنات المنافسة لها تجعل النظام البيئي أكثر اكتظاظًا وتنافسًا.

علاوةً على ذلك، كان داروين مُدرِكًا تمامًا لشبكة العلاقات البيئية بين الأنواع. كان تحليله الأكثر شهرة في هذا الصدد يتعلق بالعلاقة بين البرسيم، والنحل الطنان (الذي يلقح البرسيم)، والفئران (التي تتغذى على أعشاش النحل الطنان)، والقطط. إذا انتقل مزيد من محبي القطط إلى منطقة معينة، فقد نتوقع أن يكون لهذا تأثير على محصول البرسيم المحلي. وفقًا لنظرة داروين للنظام البيئي، يُنتج كل نوع أعدادًا من النسل تفوق العدد الذي يمكنه النجاة، وهو ما ينتج عنه منافسة شرسة على الأقل داخل النوع الواحد، وبدرجة أقل بين الأنواع المختلفة أيضًا. كذلك يرتبط كل نوع بالعديد من الأنواع الأخرى، وهو ما قد يؤدي إلى ضغوط خفيفة ومفاجئة (عبر شبكات من العلاقات). بهذه الطريقة، يمكن لداروين تقديم تفسير للتصميم التكيفي لكل نوع.

إذا كان لديك رؤية مبسطة للصراع من أجل البقاء، يمكنك فهم المغزى من أسنان النمر ومخالبه. لكن يتعين عليك التفكير بجدية في العلاقات البيئية داخل كل نوع بالكامل لفهم الأسباب الكامنة وراء السمات التكيفية الأكثر دقة. حجم البذرة، على سبيل المثال، يعكس حجم الغذاء الذي وفَّره لها النبات الأبوي. يمكن للبذرة المزوَّدة بالعناصر الغذائية بشكلٍ أفضل أن تنمو أسرع وتتفوق على البذور الأخرى في الصراع على الضوء والمساحة المحدودة للنمو في حقل مكتظ بالبذور بالفعل. تُمثِّل العلاقات البيئية والأشكال العديدة للمنافسة بالنسبة إلى داروين المفتاح لفهم كل الصفات التكيفية في الطبيعة.

كانت رؤية داروين للنظام البيئي جديدة آنذاك. لم يكتب أيٌّ من معاصريه عن الموضوع بالطريقة نفسها، ويرجع ذلك أساسًا لأن معظم علماء الأحياء يتمتعون بخلفية تعليمية في مجال الطب. لذا كانوا أكثر دراية بتشريح العظام الميتة مقارنةً بدرايتهم بالكائنات الحية. كما أنهم لم ينظروا إلى كل نوع بوصفه جزءًا من شبكة من العلاقات مع أنواع وقوًى أخرى في البيئة الطبيعية. أما داروين، فقد رأى كيف تكيف كل نوع خصوصًا للتعامل مع أعدائه الطبيعيين مثل الطفيليات والتعامل مع منافسيه ومع إمدادات الموارد. وقد صارت هذه الرؤية الداروينية شائعة ومقبولةً الآن. حتى إن البرامج التي تتحدث عن الطبيعة على شاشة التليفزيون عادةً ما تكون مصحوبة بتعليقات داروينية إلى حدٍّ ما. ويمكن إرجاع أصول علم البيئة الأكاديمي إلى الفصل الثالث من كتاب «أصل الأنواع». في هذا الصدد، أعرَبَ مؤلفو أحد الكتب الدراسية الجامعية الحديثة في علم البيئة بطريقة شبه فكاهية عن رغبتهم في إعادة طباعة فصل داروين كما هو باعتباره الفصل الأول من كتابهم. لذا، حتى وإن لم يضع داروين نظرية التطور، كان سيظل معروفًا بأنه رائد ومبتكر علم البيئة.

سار علماء الأحياء المعاصرون على خُطا داروين فيما يتعلق بالاستعانة بالتنافس البيئي لفهم أشكال التكيف في الطبيعة. وبهذا أصبح الاتجاه السائد في الأبحاث العلمية حول التكيف هو تعميق أسلوب داروين في التفكير وتعميمه بدلًا من مراجعته بشكلٍ جِدِّي. على سبيل المثال، ثَمة مرحلة من المنافسة حتى قبل نمو النباتات الصغيرة من البذور ناقشها داروين. قبل أن تُنتَج البذور، لا بد من إخصاب البويضات. في النباتات، يحدث ذلك بعد أن تتجمع حبوب اللقاح فوق الأجزاء الأنثوية للنبات. كل حبة لقاح تنمو إلى ما يُعرَف باسم «أنبوب اللقاح» الذي يمتد نحو البويضة. وعندما يصل الأنبوب إلى البويضة، يمكنه نقل الحمض النووي الذكري من حبة اللقاح ويمكن أن يُحدِث الإخصاب.

ومع ذلك، لا تجري الأمور بهذه السهولة. فأي نبات قد يتلقى حبوب لقاح من أكثر من نبات آخر. وقد تبدأ العديد من حبوب اللقاح في تكوين أنابيب لقاح ومدها نحو البويضة نفسها. والنتيجة هي منافسة بين حبوب اللقاح، حتى قبل أن تنتج البذور. طورت حبوب اللقاح آليات تكيف لتكوين أنابيب اللقاح بسرعة، وربما حتى استخدام بعض «الحيل القذرة» مثل القدرة على منع نمو أنابيب اللقاح الأخرى.

قبل أن تصل حبة اللقاح إلى وجهتها، لا بد أن تلتقطها حشرة ملقِّحة (وذلك إذا استبعدنا النباتات التي تعتمد على الرياح أو الماء لنقل حبوب اللقاح). تتنافس النباتات على جذب انتباه الحشرات من خلال تكوين زهور ملوَّنة تمتلئ بالرحيق كمكافأة للحشرات الزائرة. يرى علماء الأحياء الآن الزهور باعتبارها أوجُهَ تكيفٍ مثلها في ذلك مثل تصميمات الريش الملون للطيور الذكور مثل الطاووس. سيعرض الفصل التاسع من هذا الكتاب أفكار داروين حول هذا الموضوع.

لقد رأينا كيف بدأ داروين مناقشته للانتخاب الطبيعي بسؤالين يرتبطان بمعيارين لتقييم أي نظرية مقترحة للتطور، وهما: هل تفسر هذه النظرية التكيُّف؟ وهل تفسر تنوع أشكال الحياة الذي يتخذ هيكلًا شجريًّا؟ ربما تكون حجة داروين حول التكيف، والتي كنت أتناولها حتى الآن، هي الأكثر شهرة بين الاثنين. ولا يزال علماء الأحياء المعاصرون يفكرون بالطريقة نفسها التي فكَّر بها داروين في التكيُّف والتنافس البيئي. ربما تكون حجة داروين حول التنوع أقل شهرة. ولكن هذه الحجة التي أطلق عليها «مبدأ التباعد» كانت مهمة بالنسبة إليه بوضوح. فقد خصَّص لها مساحة في كتابه «أصل الأنواع» كما فعل مع التكيُّف. أدرك داروين على الفور كيف أن الانتخاب الطبيعي سيفسر التكيُّف عندما فكَّر في الانتخاب الطبيعي لأول مرة في أواخر ثلاثينيات القرن التاسع عشر. وقد كتب مقالين حول التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي في بداية أربعينيات القرن التاسع عشر، وعلى الرغم من أنهما لم يُنشرا، لا تزال المخطوطات باقية. يمكننا ملاحظة أن داروين في عام ١٨٤٠ كان لديه تقريبًا النظرية نفسها التي نُشرت أخيرًا في كتاب «أصل الأنواع» عام ١٨٥٩. الفرق الكبير الوحيد هو أن المقالتين المكتوبتين في أربعينيات القرن التاسع عشر تفتقران إلى مبدأ التباعد. وقد وصف في سيرته الذاتية كيف أن تطويره لهذا المبدأ قد سدَّ ما اعتبره الثغرة الرئيسية في نظريته. ومن ثَم، من المستحيل فهم «أصل الأنواع» دون فهم مبدأ التباعد.

تساءل داروين عن السبب في أن التطور يؤدي إلى تفرُّع الأنواع وتباعدها؛ أي لماذا ينقسم الفرع الواحد من وقت لآخر مُكوِّنًا مسارين مختلفين للتطور يتباعدان بمرور

الوقت؟ ينعكس هذا التباعد في التصنيف البيولوجي. وقد اخترع عالم الطبيعة السويدي الذي كان يُوقِّع اسمه مستخدِمًا الاسم اللاتيني كارلوس لينيوس تصنيفات الكائنات الحية في القرن الثامن عشر. وكانت تصنيفات لينيوس هرمية؛ وعلى حد تعبير داروين، فإن هذه التصنيفات كانت تتضمن «مجموعات داخل مجموعات»: حيث يُصنَّف العديد من الأنواع في جنس واحد، والعديد من الأجناس في فصيلة واحدة، وهكذا. وينشأ هذا النمط عن سلالات تطورية تتباعد مع مرور الوقت. تشترك الأنواع الموجودة داخل الجنس في سلف مشترك قريب ولم تتباعد إلا قليلًا. وتشترك الأجناس الموجودة داخل الفصيلة في سلف مشترك أبعد وقد تباعدت أكثر. وكان سؤال داروين هو: ما الذي يفرض هذا النمط العام من التباعد؟ لماذا لا تتطور الأنواع متباعدةً بدرجة معينة وتبقى ثابتة على هذه الدرجة من التباعد؟ أو لماذا لا تعود لتصبح أكثر تشابهًا مرة أخرى بعد فترة من الزمن؟

كان التدرج الهرمي لأشكال الحياة؛ أي نمط لينيوس المكون من مجموعات فرعية تندرج تحت مجموعات أكبر، موضوعًا حيويًّا في بداية القرن التاسع عشر. ومن المحتمل أن يرجع جزء من هوس داروين بشرحه إلى حقيقة أنه كان موضوعًا مثيرًا للجدل آنذاك. يعتقد بعض علماء الأحياء المعاصرين أن الهيكل الشجري المتباعد للتطور حتميٌّ تقريبًا. فإذا كانت جميع أشكال الحياة على الأرض تنحدر من سلف مشترك واحد، فإن أي تطور لاحق سيؤدي إلى تباعد أشكال الحياة وتفرعها في النهاية. ثَمة استثناءات محدَّدة لم يعرفها داروين. قد تتحد بعض الفروع التطورية التي تختلف تمامًا بعضها عن بعض، كما لو أن فرعين منفصلين في أعلى الشجرة ينموان معًا ثم يندمجان ليصبحا فرعًا واحدًا. عند مراحل معيَّنة من التطور، تندمج بعض أشكال الحياة لتشكل كِيانًا واحدًا. تحتوي جميع الخلايا في جسم الإنسان (أو أغلبها) على الحمض النووي في تركيبين فرعيين من تراكيب الخلية. يوجد معظم الحمض النووي في نواة الخلية. لكن بعض الحمض النووي يوجد في تراكيب أخرى داخل الخلية تُسمى الميتوكوندريا. ويرجع السبب في ذلك إلى أن الميتوكوندريا تنحدر من بكتيريا كانت تعيش حرة، هذه البكتيريا غزت خلايا أخرى وعاشت داخلها منذ ٢٠٠٠ مليون سنة مضت. وقد أدى ذلك إلى تركيب هجين مكوَّن من خلية داخل خلية، وتعود نشأةُ كلٍّ من البشر وجميع الحيوانات إلى حدث الاندماج هذا. وهذا يعني أن التطور لا يتخذ نمط التباعد دائمًا، لكنه عادةً ما يفعل ذلك؛ لذا يجدُر بنا فهم أفكار داروين حول سبب حدوث التباعد في التطور.

يتعلق مبدأ التباعد لداروين بشدة المنافسة. على سبيل المثال، في حالة طائر مثل أبو الحناء، يمكننا أن نأخذ شدة التنافس مع طيور أبو الحناء الأخرى ومع كائنات بعيدة

الصلة مثل السحالي أو الأسماك أو الحشرات أو النباتات في الاعتبار. بشكلٍ عام، يمكننا أخذ شدة تنافس أي فرد مع أفراد مماثلين له في النوع ومع الأنواع المختلفة عنه من الكائنات في الاعتبار. ستكون المنافسة بين الفرد والأفراد المماثلين له بشكلٍ عام أشد ضراوة؛ نظرًا لأن هؤلاء الأفراد يستغلون الموارد نفسها. قد يتنافس الطائر مع آخر على البذور أو الحشرات التي يتغذى عليها، أو على مواقع لبناء العش. لكن الطائر لا يتنافس مع النبات على ضوء الشمس أو مع آكلات اللحوم على الفرائس. السبيل لتجنُّب المنافسة في بيئة مكتظة هو أن تتطور لتصبح مختلفًا عن أشكال الحياة الأخرى التي تماثلك. اقترح داروين أن المنافسة بين الضروب داخل النوع الواحد قد تدفعها إلى التباعد بعضها عن بعضٍ أكثر، إلى أن تصبح أنواعًا مختلفة. بعد ذلك، ستؤدي المنافسة بين نوعين إلى تباعدهما إلى أن يصبحا جنسين مختلفين. ومن ثَم، فإن مبدأ التباعد يدفع جميع السلالات التطورية بعيدًا بعضها عن بعض، وينتج عنه على نطاق واسع النمط الشجري للتطور.

كان لداروين طريقة مميزة في التفكير في المنافسة. فقد كان يفكر في المنافسة باعتبارها عملية داخلية؛ أي تحدث بين الأفراد داخل جماعة حيوية واحدة. فكَّر بعض المعاصرين لداروين في المنافسة، وكيفية تأثيرها على الحياة، إلا أنهم اعتادوا على التفكير في المنافسة باعتبارها بين الأنواع، أو ربما بين الأعراق التي تندرج ضمن الأنواع. لم يكن لديهم في الأساس مفهوم داروين الذي يفيد بأن الأفراد تتنافس فيما بينها على نقل جيناتها للجيل التالي. وبالفعل يبدو أن ألفريد راسل والاس، المشارك في اكتشاف الانتخاب الطبيعي، قد فكَّر في المنافسة بين الضروب، وليس بين الأفراد. وهذا أمرٌ مهم؛ لأنه لا يمكن فهم العديد من سمات الحياة إلا في ضوء المنافسة بين الأفراد داخل جماعة حيوية. في الفصل التاسع، سنرى كيف طوَّر داروين مفهوم المنافسة داخل النوع في نظريته حول الانتخاب الجنسي.

يهتم القسم الخاص بمبدأ التباعد اهتمامًا وثيقًا بأصل الأنواع. خلال القرن العشرين، شاع رأيٌ يُشير، بطريقةٍ مازحةٍ بعض الشيء، إلى أن أصل الأنواع كان الموضوع الوحيد في التطور الذي لم يناقشه داروين في كتابه، وهو ما يجعل عنوان الكتاب مُضلِّلًا. لكن من الواضح جدًّا أن داروين مهتم بالموضوع في هذا القسم. فقد تساءل: «إذَن، كيف تتطور التباينات البسيطة داخل الضروب وتزداد لتصبح اختلافات كبيرة بين الأنواع؟» أظن أنه لا يمكنه أن يكون مباشرًا أكثر من ذلك. ومع ذلك، فإن إجابة داروين، في ضوء التنافس داخل النوع، ليست الإجابة التي سيقدمها معظم علماء الأحياء في أواخر القرن العشرين.

سنرى المزيد حول هذا الموضوع في الفصل الرابع. ربما يكون النقاد الذين أشاروا إلى أن داروين كان صامتًا بشأن أصل الأنواع قد أغفلوا المناقشة لأنها مختلفة تمامًا عن أفكارهم الخاصة.

والسؤال هو: كيف يَنظر علماء الأحياء في يومنا هذا إلى مبدأ التباعد؟ من الصعب الإجابة عن هذا السؤال. فعلى عكس التكيف، الذي لا يزال موضوعًا للبحث بين علماء الأحياء، لم يخضع مبدأ التباعد كثيرًا للنقاش والدراسة والنقد على مر الزمن. فمن وقت لآخر، كان أحدهم «يعيد اكتشافه» ويكتب عنه، ولكن لم يكن هناك اهتمام مستمر وواسع النطاق به في المجتمع البيولوجي. ولم يجاهد علماء الأحياء من أجل تفسير سبب اتخاذ التطور، على نطاق واسع، هذا الهيكل الشجري. ولكنك إذا أردت الاستفسار عن ذلك، فربما يُقرُّ كثيرٌ من علماء الأحياء بأن إجابة داروين المقترَحة تُعَد تفسيرًا وجيهًا مثلها مثل التفسيرات الأخرى، ولكن قد تكون هناك بعض العمليات الأخرى التي تُسهِم في ذلك أيضًا. وبقدر ما يهدف مبدأ التباعد إلى تفسير تطور الأنواع الجديدة، فإنه لم يعد التفسير التقليدي الشائع.

الفصل الثالث

إشكاليَّات في النظرية

«أصل الأنواع» ٣

أعضاء في منتهى الكمال والتعقيد. إذا افترض أحدهم أن العين، بكل ما فيها من آليات مصممة بعناية لا تضاهى لضبط التركيز وَفقًا للمسافات المختلفة، والسماح بدخول كميات مختلفة من الضوء ولتصحيح الزيغ الكروي واللوني، تكونت عن طريق الانتخاب الطبيعي، فإنني أعترف بأن هذا يبدو سخيفًا لأقصى درجة. ومع ذلك، فإن التفكير المنطقي يشير إلى أنه إذا تمكنا من إثبات أن تركيب العين يتدرج من البساطة والبداءة إلى التعقيد والكمال، وأن كل درجة من هذه الدرجات كانت مفيدة لصاحبها؛ وإذا كانت العين يمكن أن تخضع لتغييرات طفيفة، وهذه التغييرات من شأنها أن تنتقل عن طريق الوراثة، وهو ما يحدث بالفعل؛ وإذا كان أي تباين أو تعديل يطرأ على العضو يكون مفيدًا بالنسبة إلى الحيوان في ظل الظروف المتغيرة لحياته، فليس من المستحيل أن نصدق أن العين الكاملة والمعقدة يمكن أن تتشكل عن طريق الانتخاب الطبيعي، على الرغم من أنه من الصعب علينا أن نتخيل ذلك. [...]

عند البحث عن التدرجات التي يمر بها أحد أعضاء الجسم في أي نوع كي يصل إلى حد الكمال، يتعين علينا النظر إلى الأسلاف المباشرة لهذا النوع، إلا أن هذا نادرًا ما يكون ممكنًا؛ ومن ثَم نُضطر في كل حالة إلى النظر إلى أنواع تندرج تحت المجموعة نفسها؛ أي إلى الأنواع القريبة التي تنحدر من نفس الشكل الأبوي الأصلي، لمعرفة التدرجات الممكنة، ومعرفة احتمالية انتقال بعض

التدرجات في السمات والتراكيب من الأجيال التي عاشت في الماضي وانحدرت منها الكائنات الحية الحالية دون تغيير أو مع تغيير طفيف. من بين الفقاريات الموجودة، لا نجد سوى قدر صغير من التدرج في تركيب العين، وعندما ندرس الأنواع القديمة أو المتحجرة، فإننا لا نستطيع معرفة شيء عن هذا الموضوع. في حالة هذه الطائفة الهائلة، ربما يتعين علينا النزول إلى ما دون أدنى طبقة أحفورية معروفة لاكتشاف المراحل الأولى التي وصلت من خلالها العين إلى تركيبها الأمثل.

في حالة المفصليات، يمكننا بدء سلسلة التدرجات بعصب بصري مغلف بصبغة فحسب دون أي آليات أخرى؛ ومن هذه المرحلة البدائية يمكننا ملاحظة عدد من التغيرات التدريجية التي طرأت على تركيب العين وتفرعت إلى مسارين مختلفين جوهريًّا، إلى أن نصل إلى مرحلة عالية نسبيًّا من الكمال [...] يوجد تنوع تدريجي في أعين القشريات الحية، ومع أخذ مدى قلة عدد الحيوانات الحية مقارنة بتلك التي انقرضت في الاعتبار، لا أجد صعوبة كبيرة في تصديق أن الانتخاب الطبيعي قد حوَّل الجهاز البسيط المتمثل في عصب بصري مغلف بصبغة ومستخدَم من قِبل غشاء شفاف، إلى أداة بصرية مثالية كالتي يمتلكها أي فرد من أفراد طائفة المفصليات العظيمة. [...]

ليس من الهين علينا تجنُّب مقارنة العين بالتليسكوب. فإننا نعلم أن هذه الآلة لم تصل إلى ما هي عليه من الكمال، إلا بعد أن بذل كثير ممن نعتبرهم صفوة العقول البشرية جهودًا في سبيل تحسينها، ونحن نستنتج بطبيعة الحال أن العين تكونت من خلال عملية مماثلة. لكن، ألا يكون هذا الاستنتاج متجاسرًا؟ هل يحق لنا الاعتقاد بأن «الخالق» يستخدم قوة عقلية مشابهة لقوة الإنسان؟

الاقتباس أعلاه مأخوذ من فصل بعنوان «إشكاليات في النظرية». قدمت الفصول السابقة حججًا تؤيد نظرية التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي. والآن يتجه داروين إلى مناقشة ما يعتبره أوجه الاعتراض الرئيسية على نظريته. وقد كان مما يميز داروين أنه يأخذ جميع أوجه الاعتراض على كل نظرية من نظرياته على محمل الجد؛ أو على الأحرى جميع أوجه الاعتراض التي تترامى إلى مسامعه أو التي تخطر على باله. فهو لا يجادل كمُحامٍ يسعى إلى التقليل من شأن الاعتراضات أو تجاهلها أو صرف الانتباه عنها. بل يضع الاعتراضات

في بؤرة الضوء ويتفحصها بعناية. وقد أصبحت كتابات داروين مرجعًا مفضَّلًا للكُتاب المعارضين لداروين منذ ذلك الحين؛ فسرعان ما رأوا أن داروين قد جمع معظم الحجج المعارضة لأفكاره والمؤيدة لها. وعلى عكس داروين، تجاهلوا الحجج المؤيدة لنظرياته. كان داروين يبني حجة منطقية بالاستناد إلى مادة علمية غير كاملة وغير مؤكدة؛ فقد كان عمله عبارة عن تمرين عملي على الاستدلال. كان من المنطقي بالنسبة له أن يقيم مدى إحكام استدلاله، من خلال النظر إلى الأفكار المعارضة.

لا تزال الإشكاليات التي ناقشها داروين تُستغل من قِبل النُّقَّاد المؤيدين لنظرية الخلق. فكيف يمكن لنظرية داروين تفسير «الأعضاء التي تكون في منتهى الكمال والتعقيد» كالعين التي تُعَد المثال القياسي عليها؟ شكلت العين مشكلة عامة لأي نظرية في علم الأحياء في زمن داروين، كما مثَّلت مشكلة محددة لنظرية داروين. كان داروين مدركًا للمشكلتين، وكانتا أساسًا لمناقشته.

تمثلت المشكلة العامة في «حجة التصميم»، وهي حجة تعتمد على الملاحظة لتأييد وجود الله. تعود هذه الحجة إلى زمن أفلاطون، وقد صيغت وأعيدت صياغتها لعدد لا حصر له من المرات على يد الفلاسفة المسيحيين في العصور الوسطى. وقد كانت معروفة جيدًا في زمن داروين بالصيغة التي قدَّمها الفيلسوف اللاهوتي البريطاني ويليام بيلي (١٧٤٣–١٨٠٥). كانت كتب بيلي من المقررات الدراسية في جامعة كامبريدج، حيث درس داروين، وقد قُدمت حجة التصميم من منظور بيلي على النحو الآتي. إذا وجدنا آلة معقَّدة مثل الساعة، فيمكننا أن نستنتج أن شخصًا ما؛ أي صانع ساعات، صمَّمها بالتأكيد وصنعها. ومن غير المرجَّح أن تتكون الساعة من تلقاء نفسها بشكلٍ طبيعي؛ فهي لم تكن لتأتي إلى الوجود بشكل عفوي من خلال قُوى الطبيعة العادية التي تؤثر على عناصر الطبيعة. وبالنظر إلى أجزائها، يمكنك معرفة أنها صُنعت لغرض، بالفعل يمكنك معرفة ذلك من ترتيب التروس والزنبركات، حتى لو كنت لا تعرف ما الغرض المحدد منها. ومثلما يمكننا استنتاج وجود مصمِّم من وجود الآلات المعقدة، يمكننا أيضًا استنتاج وجود الإله من وجود الكائنات الحية المعقدة في الطبيعة.

كانت حجة التصميم سندًا مهمًّا للدين في زمن داروين، لا سيما في إنجلترا (هذا إن لم تكن سندًا جوهريًّا أو عالميًّا). وباعتبارها دولة بروتستانتية، لم تتمكن الديانة الرسمية، الأنجليكية، من تبرير أفكارها من خلال إرث لا ينقطع من الكنائس والقساوسة يرجع إلى القديس بطرس؛ فقد كانت تلك الحجة أكثر منطقية في الدول الكاثوليكية الرومانية.

حاولت الكنائس البروتستانتية تبرير أفكارها من خلال حجج «أصولية» مستقاة من نص الكتاب المقدس (وذلك بتفسيره وفقًا لما يناسبها). كان أحد تيارات الفكر الأنجليكي يميل إلى النزعة الأصولية في القرنين السادس عشر والسابع عشر، لكنه أصبح مرتبطًا بالنظام الجمهوري، وهُجِر بعد استعادة الملكية عام ١٦٦٠. ظهر مسوِّغٌ منطقي جديد يدعم الأفكار الأنجليكية، كان يُطلق عليه عادةً «الدين العقلاني». ووفقًا له، فإن الحجج المنطقية الناشئة عن مراقبة الطبيعة ستقودك لقبول المسيحية. وتُعَد حجة بيلي مثالًا على ذلك.

لم يكن داروين أول من انتقد حجة التصميم. فقد فعل فلاسفة مثل هيوم وكانط ذلك في القرن السابق له، إلا أنهم لم يتمكنوا إلا من تقديم اعتراضات مبدئية فقط. وقد أشاروا إلى أن حجة التصميم ناقصة. فقد افترضت أنه لا توجد عملية طبيعية يمكنها إنتاج عضو مثل العين. لكن هذه العملية قد تكون موجودة من حيث المبدأ، وعليه ستُقوض دعائم التشبيه بين الساعة والعين. اكتسب هذا الاعتراض قوةً أكبر عندما وصف داروين بالتفصيل مثل هذه الآلية الطبيعية التي تُنتج العين من خلالها. لم يصمد «الدين العقلاني» أمام أفكار داروين.

كانت كتابات داروين تعجُّ بالإشارات الضمنية والانتقادات لحجة التصميم. ولكنه لم يسبق له أن جعل الجدال نفسه صريحًا؛ لأن ذلك كان مفهومًا ضمن السياق الثقافي لقرائه. إلا أنه من الممكن ألا يكون أيٌّ من القراء المعاصرين قد صادَف حجة التصميم أو أي فكرة عن «الدين العقلاني» خلال تعليمهم. ومن ثَم، ينبغي الكشف عن هذا الجدال باعتباره واحدًا من الأسئلة الخفية التي يفكر فيها داروين. وكما هو مبيَّن في نهاية الاقتباس، انتقل داروين لإعادة صياغة دقيقة لحجة التصميم في ضوء التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي. فقد بدأ الفقرة الأخيرة بأسلوب بيلي، مُقارنًا العين بآلة من تصميم البشر، وهي التليسكوب. التليسكوبات موجودة لأن أحد الأشخاص فكَّر فيها، ككِيانٍ متكامل عامل، قبل أن يصنع أحدها. الخطوة التالية وفقًا لبيلي هي افتراض أن الله فعل الشيء نفسه مع العين. وقد تساءل داروين، «لكن، كيف عرفنا أن الله يعمل بهذه الطريقة؟» وواصَل حُجته بأنْ وصف عملية الخلق في نظرية التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي. بدايةً، تنوعت أجزاء العين، مثل الأنسجة الحساسة للضوء، من حيث السُّمك من فرد لآخر. الأشخاص الذين يتمتعون بنُسخ أكثر تفوقًا يتركون عددًا أكبر من الذرية، وهو ما يؤدي إلى انتشار هذه النسخة بمرور الوقت. تكونت العين تدريجيًّا على

مر ملايين السنوات. لم يكن هناك من يحتاج إلى التفكير في تصميمها قبل أن تتكون. وقد شُرحت الحجة الأساسية التي قدمها هيوم وكانط بالتفصيل الدقيق. كانت «حجة التصميم» خاطئة.

ثَمة سبب آخر (متصل بالموضوع) لاختيار داروين لتناول العين في النقاش، وهو أن العين تبدو وكأنها نوع من التراكيب المعقدة التي لا يمكن أن تتطور عن طريق الانتخاب الطبيعي. في نظرية داروين، تتطور تراكيب جديدة عبر العديد من الخطوات الصغيرة، ويجب أن تكون كل خطوة مفيدة. في سياق العين، قد يبدو أن التغيير في أحد الأجزاء يتطلب حدوث التغييرات الصحيحة في الأجزاء الأخرى كي يصبح مفيدًا. فمثلًا إذا تغيَّر شكل العدسة، فلا بد أن تغيِّر الشبكية والعضلات المحيطة بالعدسة وضعها أيضًا. وإذا تغيَّر حجم فتحة العدسة، فلا بد من حدوث تغييرات في الخلايا الحساسة للضوء في الشبكية. وهكذا دَوالَيك. وهكذا يتضح أن أي تغيير سيتطلب تغييرات أخرى ذات صلة.

مع ذلك، لا يمكن للعضو أن يتطور من خلال الانتخاب الطبيعي إذا كان يتطلب حدوث العديد من التغييرات المستقلة في الوقت نفسه. يكون كل تغيير، مثل تغيير شكل العدسة، نادرًا عندما يظهر لأول مرة؛ إذ يُعثَر عليه لدى فرد أو اثنين. ومن غير المحتمل أن يكون لدى هذين الفردين التغيير المناسب في سمة أخرى مستقلة من سمات العين، مثل المسافة بين العدسة والشبكية. وإذا لم يكن التغيير في شكل العدسة مصحوبًا بالتغييرات المناسبة ذات الصلة، فلن يكون مفيدًا. ومن ثَم، لن يُفضِّله الانتخاب الطبيعي. لهذا السبب قد يبدو أن العين لا يمكن أن تتطور عن طريق الانتخاب الطبيعي. تكمن المسألة في الضرورة الواضحة لحدوث تغييرات متزامنة ومنسَّقة في عدة أجزاء. هذه هي الخاصية التي جعلت العين دراسة حالة لِما يُسميه داروين «إشكاليات في النظرية». تمثَّل رد داروين في أنه إذا فكرت في المشكلة، فستجد أن العين يمكن أن تكون في الواقع قد تطورت خلال العديد من المراحل الصغيرة. ليس من الضروري أن تتغير جميع مكونات العين (أو معظمها) في آنٍ واحد بالطريقة الصحيحة. تناول داروين عيون مجموعة من الأنواع المختلفة. بعض الأنواع لديها منطقة واحدة حساسة للضوء، وبعضها لديه عين أشبه بالكاميرا ذات الثَّقب الدقيق (أي إنها يمكنها تكوين صورة لكن دون عدسة)، والبعض الآخر لديه أعين بعدسات. كانت مجموعة أشكال الأعين التي وُجدت في الأنواع المختلفة كبيرة، كما أظهرت العديد من المراحل المختلفة المحتملة التي من الممكن أن تكون أعين البشر مثلًا قد مرت بها أثناء التطور حتى تصل إلى ما هي عليه حاليًّا.

لا تدَّعي حجةٌ مقارنة كهذه معرفةَ التسلسل الدقيق للمراحل المبكرة التي مر بها العضو خلال عملية التطور. والمفصليات التي ذكرها داروين ليست أسلاف البشر أو أي فقاريات أخرى. كما أن مصطلح «المفصليات» لم يعد يُستخدم بكثرة الآن. فهو يشير تقريبًا إلى ما نُسميه بمفصليات الأرجل، كالحشرات والقشريات (مثل السرطان والجمبري) والعنكبوتيات (مثل العناكب). وللمفصليات سطح خارجي صلب يعمل بمثابة «هيكل خارجي». وليس لديها عظام داخلية. أما الفقاريات فتتكون من الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات. ولدى الفقاريات هيكلٌ داخلي مكونٌ من العظام، أما سطحها الخارجي فعادةً ما يكون ليِّنًا. وبشكلٍ عام، إذا نظرنا إلى عين أي كائن من الكائنات المعاصرة، فإننا لا نرى عينًا لها تركيب العين السابق الذي تطورت منه أعيننا. وليس لدينا دليل مباشر على التركيب الدقيق للعين لدى أسلافنا. فالأعين عبارة عن أنسجة رخوة ولا تُحفَظ في الحفريات. ومن ثَم، فإننا حتى لو كان لدينا سلسلة من الحفريات لأسلاف البشر البعيدين جدًّا، فلن نتمكن من دراسة الأعين فيها. ولكن الأدلة المقارنة تقدم لنا حجة يمكننا أن نعتبرها تأسيسية فحسب. فهي توضح أن عين الإنسان المعقدة قد تكون تطورت على مراحل من بدايات بسيطة، وذلك من خلال تقديم دليل على المراحل. وسيُدحض رأي الناقد الذي قال إن العين لتكون نافعة لصاحبها لا بد أن تكون بهذا التعقيد، عن طريق الدليل الذي يشير لوجود أعين بسيطة لكائنات أخرى وتكون مفيدة لأصحابها. فمثلًا المنطقة الحساسة للضوء من الجلد في بعض الكائنات تُعد جهازًا بصريًّا أقل تقدمًا من العين يمكنه تكوين صورة، لكنه مع ذلك يقدم معلومات قد تكون فارقة لإنقاذ حياة حامله.

ثَمة طريقة أخرى لتوضيح أن العضو المعقد يمكنه أن يتطور على مراحل صغيرة، وهي أكثر نظرية. قد نفتقر إلى دليل مقارَن لهذا العضو لدى الكائنات الأخرى أو أشكال الحياة الأخرى. في هذه الحالة، يمكننا أن نتخيل سلسلة من المراحل التي يُحتمَل أن يكون العضو قد مر بها، بحيث تكون كل مرحلة مفيدة لتطوره. تستخدم النسخة المنهجية من هذه الحجة نموذجًا هندسيًّا. فحتى ولو افتقرنا إلى دليل مقارَن حول أعين أبسط تكوينًا، يمكننا تخيل أن الشكل البدائي الأبسط تكوينًا للعين بدأ بخلايا حساسة للضوء. قد نستنتج بعد ذلك أنه سيكون من المفيد تحسين حدة البصر (أي القدرة على التمييز بين شيئين). في المراحل المبكرة من تطور العين، يمكن للكائن الحي بطريقة أساسية التمييز بين الأشياء التي تأتي من جهات مختلفة لا بين الأشياء الأقرب مكانًا. بعد ذلك،

يمكن أن يُعاد ترتيب الخلايا الحساسة للضوء كي تتحسن حدة البصر. إذا تقعرت الخلايا لتصبح على شكل الحرف U، فسيكون من الأسهل تمييز اتجاه الأشياء الموجودة حول الحيوان. وبهذا يمكن للانتخاب الطبيعي تفضيل التحول من سطح مسطح حساس للضوء لسطح مقعر (مطوي نحو الداخل) على شكل حرف U. في الماضي، ربما تكون الطفرات العشوائية التي حدثت لمخلوق لديه منطقة حساسة للضوء من الخلايا قد أفضت إلى مجموعة من الأشكال، بعضها يحتوي على مناطق كبيرة من الخلايا الحساسة للضوء، وبعضها يحتوي على مناطق أصغر، وبعضها به تقعُّر طفيف بالخلايا، وبعضها يتضمن خلايا تبرز للخارج، وهكذا دَوالَيك. من بين هذه التغييرات العشوائية، سيكوِّن الانتخاب الطبيعي نسخة تحتوي على أفضل خلايا حساسة للضوء.

يمكن دراسة تسلسل التغييرات نظريًّا؛ لأنه يمكننا بناء نموذج هندسي يقيس حدة البصر للأعين والأعين البدائية بكل الأشكال الممكنة. يمكننا بعد ذلك معرفة ما إذا كان من الممكن إيجاد تغيير بسيط يحسِّن حدة البصر بالفعل في كل مرحلة أم لا. أشار داروين ضمنيًّا إلى هذا النوع من الحجج النظرية في الجزء الافتتاحي من النص المقتبَس، لكنها بعد ذلك طُوِّرت بالكامل. أوضحت الأبحاث في مطلع تسعينيات القرن العشرين أنه يمكن لعين معقدة كأعيننا أن تتطور خلال سلسلة من المراحل الصغيرة (من الناحية النظرية، يمكن لهذه المراحل أن تكون متناهية الصغر) من خلية أولية حساسة للضوء. وعليه، لا يتطلب تطور العين حدوث العديد من التغييرات المنسقة في آن واحد. يمكن أن تطورها تدريجيًّا، بحيث يكون كل تغيير في جزء واحد مفيدًا في حد ذاته.

والعين ليست العضو الوحيد الذي يمكن الجدال حوله بهذه الطريقة. بشكلٍ عام، خلص داروين إلى أنه «يجب علينا الانتباه جيدًا عند استنتاج أن العضو لا يمكن أن يكون قد تطور عن طريق سلسلة متدرجة وانتقالية من التغيرات من نوع ما.» بالنسبة إلى معظم الأعضاء، ثَمة دليل مقارَن يقترح نقطة البداية الأساسية لتطور العضو. لكن حتى وإن لم نكن على دراية بالدليل المقارن، ولا يسعنا التفكير في المرحلة الأولية الأبسط، فإن هذا لا يعني عدم وجود هذه المرحلة الأبسط. ربما تكون معرفتنا محدودة. وقد أظهرت الأبحاث باستمرار أنه إذا خضع الأمر للتناول والبحث، يمكننا العثور على سلسلة من المراحل الانتقالية المؤدية إلى أي عضو معقد. لا تزال حجة داروين الأساسية حول «الأعضاء التي تكون في منتهى الكمال والتعقيد» صامدة.

وقد أوضحت الأبحاث الحديثة حول تطور العين نقطة أخرى من النقاط التي أثارها داروين. عندما نفكر جميعًا — أو معظمنا — للوهلة الأولى في كيفية تطور العين، يبدو

وكأن الأمر يتطلب عددًا ضخمًا من التغييرات التي لا بد أن تكون قد استغرقت وقتًا طويلًا جدًّا (نظرًا لأن كل تغيير حدث من خلال طفرة عشوائية صغيرة تعيَّن عليها الانتشار فيما بعدُ عن طريق الانتخاب الطبيعي). إلا أنه يتضح أننا لا نستطيع الاعتماد على تصوراتنا فحسب. أشارت الدراسة التي أُجريت في تسعينيات القرن العشرين التي أشرت إليها آنفًا إلى أن عملية تطور العين بالكامل يمكن أن تحدث على مدى نحو نصف مليون جيل. من الناحية التطورية، هذا وقت قصير جدًّا. فالتطور على كوكب الأرض بدأ منذ أربعة آلاف مليون سنة ولا يزال مستمرًّا، علمًا بأن عمر الجيل في العديد من أشكال الحياة لا يتجاوز عامًا. في النص المقتبَس يقول داروين إنه «ليس من المستحيل أن نصدق أن العين الكاملة والمعقدة يمكن أن تتشكل عن طريق الانتخاب الطبيعي، على الرغم من أنه من الصعب علينا أن نتخيل ذلك.» وقد ذكر في سياق آخر أن مثل هذه الإشكاليات مصدرها فقر الخيال لا العقل.

يكمن جزء من صعوبة التخيل في مقدار الوقت الذي استمر فيه التطور. فهذه المدة تتجاوز أي إطار زمني في نطاق التجربة الإنسانية. يكمن جزء آخر من المشكلة في أننا نميل إلى الاستخفاف بقوة الانتخاب الطبيعي. والانتخاب الطبيعي قوي للغاية لأنه تراكمي. ففي عملية تطور عضو معقد، بمجرد انتهاء المرحلة الأولى من التطور، فإنها تصبح نقطة بداية لتحسينات تالية. على سبيل المثال، بمجرد تكوُّن تقعر للأسفل نتيجة لانغماد الخلايا، قد يكون من المفيد ملء التقعر بسائل. وفي وقت لاحق، قد يُستبدل جزء من السائل وتحل محله عدسة. وبهذا فإن العدسة لا تتطور من تلقاء نفسها. ولا تتطور عندما يوجد سطح مستوٍ من الخلايا الحساسة للضوء. فهي لا تتطور إلا بعد أن يكتمل معظم تركيب العين. ومن ثَم، فإن احتمالات تطوُّر شيء معقد مثل العين في خطوة واحدة ضئيلة للغاية. لكن إذا حدث التطور على مراحل تدريجية، مع إضافة كل مرحلة جديدة إلى ما أُنجِز بالفعل، تصبح الاحتمالات أكبر بكثير. عندما نقرأ مناقشة داروين حول الأعضاء المعقدة الشديدة الكمال، نتعرف على قوة الهندسة التدريجية.

الفصل الرابع

التهجين والتنوع الحيوي

«أصل الأنواع» ٤

يرى علماء الطبيعة بوجهٍ عام أن الأنواع، عند تزاوجها معًا، تُمْنى بالعقم؛ وذلك للحيلولة دون اختلاط الأنواع المختلفة. قد تبدو هذه الفكرة للوهلة الأولى ممكنة؛ وذلك لأنه من الصعب الإبقاء على الأنواع التي تعيش معًا في مكان واحد متمايزةً إذا كان بإمكانها التزاوج بعضها من بعض والاختلاط بحرية. أعتقد أن بعض الكُتاب الجدد لم يدركوا أهمية أن تكون الحيوانات المهجَّنة عقيمة بشكلٍ عام. في سياق نظرية الانتخاب الطبيعي تُعد القضية في غاية الأهمية؛ نظرًا لأن عقم الهجائن لا يمكن أن يفيدها بأي شكل من الأشكال؛ ومن ثَم من غير المرجَّح أن يكون قد تطور تدريجيًّا من خلال الانتخاب الطبيعي. ومع ذلك، أتمنى أن أتمكن من إيضاح أن العقم ليس صفةً مكتسَبة أو ممنوحة عمدًا، بل تحدث عرَضًا نتيجةً لبعض الاختلافات المكتسَبة. [...]

بالنظر إلى القواعد العديدة التي ذكرناها الآن، والتي تتحكم في خصوبة الهجائن الأولى وخصوبة النسل الهجين، نلاحظ أنه عندما يتحد شكلان من أشكال الحياة، أو على الأحرى نوعان متمايزان جيدان، فإن خصوبتهما تتراوح من الصفر إلى الخصوبة الكاملة أو حتى إلى الخصوبة الزائدة في ظل ظروف معينة. كما نلاحظ أن خصوبتهما، بالإضافة إلى كونها عُرضةً بشكل كبير للظروف المواتية وغير المواتية، فهي متغيرة بالفطرة. وإن الخصوبة لا تكون في أي حال من الأحوال بالدرجة نفسها لدى كلٍّ من الهجائن الأولى والنسل الناتج

عن هذه الهجائن. أيضًا نلاحظ أن خصوبة النسل الهجين غير مرتبطة بدرجةِ تشابهه في المظهر الخارجي مع أيٍّ من الوالدين. [...]

والسؤال الآن: هل هذه القواعد المعقدة والفريدة تشير إلى أن الأنواع قد أصبحت عقيمة لمنع اختلاطها معًا في الطبيعة؟ لا أظن ذلك. وإلا فلماذا يكون العقم متفاوتًا في الدرجة تمامًا، مع أنه يتعين علينا افتراض أنه عند تزاوج أنواع مختلفة، لا بد من منعها من الاختلاط معًا على حد السواء. لماذا يجب أن تكون درجة العقم متغيرة بالفطرة لدى الأفراد من نفس النوع؟ لماذا تتزاوج بعض الأنواع المختلفة بسهولة ومع ذلك تنجب نسلًا عقيمًا، بينما تتزاوج أخرى بصعوبة ومع ذلك تنجب نسلًا خصبًا إلى حدٍّ ما؟ لماذا تختلف نتائج التزاوج التبادلي بين النوعين عينيهما؟ بل قد يسأل البعض لماذا سُمح بوجود نسل هجين من الأساس؟ يبدو أن منح الأنواع القدرة الخاصة على إنتاج نسل هجين، ثم وقف تكاثر هذا النسل بدرجات مختلفة من العقم، وهو ما لا يرتبط ارتباطًا وثيقًا بسهولة عملية التزاوج الأولى بين والديه، ترتيب غريب. [...]

ويمكن الدفع بحجة مقنعة جدًّا، ألا وهي أنه يجب أن يكون هناك تمايز واضح وجوهري بين الأنواع والضروب، وأنه قد يكون هناك خطأ في جميع الملاحظات السابقة؛ لأن الضروب حتى وإن كانت ذات مظهر خارجي متباين، يمكنها أن تتزاوج بسهولة وتنتج ذرية كاملة الخصوبة. [...]

تُعَد الخصوبة الكاملة للعديد من الضروب المحلية التي تتباين تباينًا شاسعًا في المظهر، كخصوبة ضروب الحمام أو الكرنب، من الحقائق التي تسترعي الاهتمام؛ لا سيما عند النظر إلى كم الأنواع التي على الرغم من التشابه الشديد بينها، فإنها تصبح عقيمة تمامًا عندما تتزاوج معًا.

كرَّس داروين فصلًا في كتاب «أصل الأنواع» عن التهجين. يشير التهجين إلى ما يحدث عند تزاوج أنواع مختلفة أو تهجينها. في كثير من الأحيان يخفق النوعان في إنتاج نسل هجين، أو يولد النسل إلا أنه يكون غير قادر على التكاثر. يهتم علماء الأحياء التطوريون المعاصرون بشكلٍ أساسي بهذا الفصل بسبب صلته بأصل الأنواع. ويُعرِّف العديد من علماء الأحياء المعاصرين (إن لم يكن جميعهم) النوع في ضوء التهجين كالآتي: النوع هو مجموعة من الكائنات الحية القادرة على التزاوج فيما بينها ولا تتزوج من أفراد ينتمون لأنواع أخرى. طبقًا لمفهوم النوع هذا، ينتمي البشر لنوع (يُطلق عليه رسميًّا

«الهوموسيبيان» الإنسان العاقل)، في حين ينتمي الشمبانزي لنوع آخر (وهو الذي يطلق عليه «بان تروجلودايتس» أو الشهواني ساكن الكهوف)؛ وذلك لأن البشر يتزوجون من بشر، والشمبانزي يتزوج من شمبانزي، لكن الإنسان لا يتزوج من شمبانزي. يُعتبر فقدُ القدرة على تزاوج الكائنات الحية مع مجموعة مختلفة من الكائنات الحية الخطوةَ الرئيسية في تطور أنواع جديدة. في وقت ما في الماضي كان الأسلاف يندرجون تحت نوع واحد. ثم بطريقة ما، ومع مرور الوقت، يطور بعض الأفراد المنتمين لذلك النوع سمات إنجابية مختلفة عن الأفراد الآخرين المنتمين لذلك النوع. وبهذه الطريقة، يتطور النوع الواحد ليصبح نوعين.

لكن، بالنسبة إلى داروين لم يكن موضوع التهجين؛ أي تكوين نسل هجين من خلال التزاوج بين نوعين مختلفين، أو ضربين متمايزين، وثيق الصلة بأصل الأنواع الجديدة. كان على دراية كاملة بأهمية حدوث التهجين بين أفراد النوع الواحد وعدم حدوثه لبقاء الأنواع في الطبيعة. في الواقع، تشير الجملة الثانية في النص المقتبَس إلى أن الأنواع لن تكون موجودة، كأشكال متمايزة، إذا لم تُمنع من التهجين. وقد عُرِّفت الأنواع في ضوء التهجين قبل زمن داروين بفترة طويلة. على سبيل المثال، عرَّف عالم الطبيعة البريطاني جون راي الأنواع صراحةً بأنها جماعات قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل، وقد كان يكتب في القرن السابع عشر. كان داروين على علم بهذا التعريف، لكن لا يبدو أنه فكر في النوع باعتباره مجرد مجموعة قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل. فالاختلاف بين الإنسان والشمبانزي لا يكمن في عدم قدرتهما على التزاوج فيما بينهما فحسب، بل يمتد أيضًا إلى مظهرهما الجسماني. فالإنسان والشمبانزي يبدوان مختلفين شكلًا. ربما كان لدى داروين مفهوم أكثر مرونة واتساعًا لما يعنيه النوع مقارنة بعلماء الأحياء المعاصرين الذين لا يركزون إلا على التزاوج داخل النوع. في الفصل الثاني رأينا كيف ناقش داروين تباعد الأنواع؛ فالمنافسة بين الأشكال الأكثر تماثلًا تدفعها بعيدًا بعضها عن بعض بمرور الزمن. بالنسبة إلى داروين، يرتبط نشوء أنواع جديدة بظهور سمات وأشكال مختلفة داخل النوع بقدر ما يرتبط بعدم قدرة الأفراد التي تنتمي لأنواع مختلفة على التزاوج والتكاثر. يُعَد «التهجين» قضية رئيسية في مفهوم نشوء الأنواع الحديث، لكنه لا يتعدى كونه جزءًا من العملية بالنسبة إلى داروين.

وعليه، يمكننا أن نقرأ الجزء المقتبس الخاص بالتهجين لنرى ما كان داروين نفسه مهتمًّا به، وما يمكن لعالم الأحياء المعاصر استخلاصه منه. ولا يلزم أن تكون «القراءتان» منفصلتين تمامًا: كان داروين مدركًا جزئيًّا لمفهومنا المعاصر للأنواع، كما أن اهتمامات

داروين نفسه لا تزال مثيرة للاهتمام حتى الآن. ومع ذلك، سيكون من المناسب تحليل القراءتين على الترتيب.

أولًا: ما حجة داروين؟ تنتهي الفقرة الأولى المقتبَسة من داروين بالإشارة إلى أنه يهدف إلى توضيح أن العقم بين الأنواع «ليس صفة مكتسَبة أو ممنوحة عمدًا، بل تحدث عرَضًا نتيجة لبعض الاختلافات المكتسَبة.» يمكننا تفسير «مكتسبة» على أنها «متطورة»، أو على الأحرى «متطورة بفعل الانتخاب الطبيعي». (كما ذكرت من قبل، لم يستخدم داروين مصطلح «التطور» في كتاب «أصل الأنواع» باستثناء حالة واحدة. فقد استخدم مصطلحات أخرى بديلة، وهنا استخدم مصطلح «مكتسبة».) وعليه فإن عقم الهجائن لم يتطور بفعل الانتخاب الطبيعي. والسبب أن الانتخاب الطبيعي يفضل السمات التي تزيد من بقاء الكائنات الحية وتكاثرها. والعقم بحكم تعريفه، يقوم بالعكس؛ أي يمنع التكاثر. لذا سيعمل الانتخاب الطبيعي على تقليل العقم أو القضاء عليه، ولن يعمل على إيجاده. وهو ما يجعل عقم النسل الهجين «في غاية الأهمية» بالنسبة إلى النظرية. كان داروين يطرح نظرية للحياة، نظرية تطورت فيها السمات المختلفة للكائنات الحية عن طريق الانتخاب الطبيعي. ومع ذلك، لدينا هنا سمة من سمات الحياة — وهي سمة ضرورية لوجود الأنواع — لا يمكن أن تكون قد تطورت بفعل الانتخاب الطبيعي. وفقًا لمصطلحات داروين، فالعقم ليس شكلًا من أشكال التكيُّف. وثَمة هدفان من أهداف داروين في هذا الفصل؛ الأول هو توضيح أن العقم يفتقر إلى سمات التكيُّف الحقيقي، أما الثاني فهو شرح كيفية تطور العقم مع ذلك على الرغم من أنه ليست له ميزات تكيفية. يؤدي تحقيق الهدف الأول إلى تحقيق الهدف الآخر؛ أي توضيح أن العقم ليس سمة «ممنوحة عمدًا» للنسل الهجين. وهنا يشير داروين إلى ما نطلق عليه الآن نظرية الخلقوية.

في وقت كتابة داروين لكتابه، كان معظم علماء الطبيعة يعتقدون أن كل نوع خُلِق على حِدة بطريقة ما. وأيًّا كانت آلية هذا الخلق، كان من المنطقي، إمداد النسل الهجين بسمة العقم، وإلا كانت الأنواع ستنقرض. ومن ثَم يكون العقم من أوجه التكيف، فهو يفيد الأنواع بنفس الطريقة التي تفيد بها أمثلة التكيف القياسية مثل الأعين والأجنحة. (يمكننا تجاهل السؤال حول ما إذا كانت أوجه التكيف تفيد الأنواع أم الكائنات الفردية؛ لأنه لم يكن سؤالًا يثير اهتمام علماء الطبيعة في ذلك الحين. لكنه كان مهمًّا لداروين كما رأينا وكما سنرى مرةً أخرى في هذا الكتاب.) تعيَّن على داروين توضيح أن عقم النسل

الهجين ليس وجهًا من أوجه التكيف؛ وذلك لكي ينقذ نظريته ولكي يدحض رأي المؤيدين لنظرية الخلقوية.

يكون المثال التقليدي على التكيف شيئًا مثل العين؛ فهي عضو معقد يبدو أن تركيبه مصمم لتكوين صور بصرية. من الناحية العملية، من الصعب أن تعطي تعريفًا مجردًا يميز بين سمات الكائنات الحية التي تُعد من أوجه التكيف والسمات التي لا تُعد كذلك. فعلماء الأحياء حتى يومنا هذا لم يتفقوا على تعريف التكيُّف. إذَن، عندما يشير داروين إلى أن عقم النسل الهجين ليس من أوجه التكيُّف، فإنه لم يتمكن من وضع معايير أساسية لما لا يُعَد من أوجه التكيف ثم يستمر في تحليل التفاصيل. لكن بدلًا من ذلك، وصف سلسلة من سمات عقم النسل الهجين التي ستكون غير منطقية إذا كان العقم من أوجه التكيف لإبقاء الأنواع منفصلة. السمة الأولى هي التباين. يختلف شكل العقم لدى النسل الهجين ما بين أزواج الأنواع المختلفة وبعضها البعض، وما بين الأفراد داخل النوع الواحد. لفهم هذه النقطة، قارن هذا بشيء مثل العين. يكون شكل العين متماثلًا تقريبًا لدى جميع الحيوانات الفقارية (الأسماك والضفادع والسحالي والطيور والثدييات). ويرجع ذلك إلى أن قوانين الفيزياء البصرية تقتضي أن تؤدي بعض التراكيب وظيفة العين وألا يفعل البعض الآخر ذلك. يتباين شكل العين إذا نظرنا إلى الحياة الحيوانية كليًّا، إلا أن كل هذه الأشكال عبارة عن تراكيب متخصصة بشكلٍ واضح ومصممة للرؤية. فهي ليست أي ترتيب قديم للخلايا. والتركيب ثابت بشكل لافت للنظر لدى مجموعة واسعة من أشكال الحياة، مثل جميع الفقاريات. أما في حالة العقم لدى النسل الهجين، فنجد نطاقًا حتى ضمن الأشكال وثيقة الارتباط. قد ينتج زوج من الأنواع نسلًا هجينًا عقيمًا تمامًا، بينما ينتج زوج آخر من الأنواع المتقاربة نسلًا هجينًا كامل الخصوبة. وبينهما توجد العديد من الدرجات أيضًا. يبدو الأمر وكأننا وجدنا «عيونًا» بترتيب معين للعدسة والشبكية لدى البشر، لكن هذا الترتيب معكوس لدى الشمبانزي، قد يثير هذا الاستكشاف تساؤلات حول ما إذا كنا قد «منحنا» عمدًا هذه «العيون» من أجل الرؤية.

ويظل التباين الشديد أحد المعايير التي يستخدمها علماء الأحياء للتعرف على السمات غير التكيفية في الكائنات الحية. على المستوى الجزيئي، يبدو أن العديد من امتدادات الحَمض النووي ليس لها أي غرض تكيفي؛ وغالبًا ما تكون هذه الامتدادات من الحمض النووي غير التكيفية متباينة للغاية بين الكائنات الفردية. إلا أن هذا المعيار ليس قاطعًا، فهناك بعض السمات قد تكون متباينة ولكنها مع ذلك تظل تكيفية. كانت رؤى داروين اقتراحات أكثر من كونها أفكارًا قاطعة. لكنه استمر في تناول السمات الأخرى لعقم النسل

الهجين، متوصلًا إلى أن كلًّا منها سيكون ترتيبًا غريبًا إذا كانت من أوجه التكيف. يتراكم كل ذلك ليقدم حجة مقنعة معترفًا بها على نطاق واسع حتى يومنا هذا. عمليًّا، لا يعتقد أيٌّ من علماء الأحياء المعاصرين أن عقم النسل الهجين قد تطور للإبقاء على الأنواع الأبوية متمايزة.

بدلًا من ذلك، رأى داروين أن العقم تطور بشكلٍ غير مقصود «نتيجة لبعض الاختلافات المكتسبة». وقد قال داروين هذه الحجة صراحةً لكن ليس في هذا النص المقتبس. وفقًا للمفهوم الحديث، مع تطور نوعين مختلفين من الكائنات الحية بشكلٍ مستقل بمرور الوقت، فإن الاختلافات بجميع أشكالها تتراكم أثناء تكيُّف كل نوع مع بيئته. ستختلف الجينات الجديدة التي تطورت لدى الإنسان على مدى الخمسة ملايين سنة الماضية عن الجينات الجديدة التي تطورت لدى الشمبانزي. ومن غير المعلوم علميًّا ما سيحدث إذا حاول الإنسان والشمبانزي التزاوج، لكن من المحتمل أن تكون بعض السمات المتطورة حديثًا لدى الإنسان غير متوافقة مع السمات المتطورة حديثًا لدى الشمبانزي عندما تندمج هذه السمات معًا في كائن هجين. ومن ثَم، يكون الكائن الهجين مختلًّا من الناحية الوظيفية. تبدو المشكلة كما لو أنك خلطت مكونات من علامتين تِجاريتين مختلفتين من السيارات. في الغالب لن تعمل السيارة الهجين الناتجة، بسبب عدم التوافق بين مكوناتها. فشل السيارة الهجين في القيام بوظيفتها ليس سمة متعمدة؛ إذ لم يتعمد المهندسون إقحام عدم التوافق لمنع التهجين وجعل علامتهم التجارية متمايزة. ومن ثَم فإن فشل السيارة الهجينة هو نتيجة عرَضية غير مقصودة، فهي تحدث عندما يعمل فريقان من المهندسين بشكلٍ مستقل. وبالمثل، عندما يتطور نوعان بشكلٍ مستقل لفترة، فمن المحتمل أن يتطورا ليكونا غير متوافقين. تتنوع درجة عدم التوافق بين الأنواع بطرق عشوائية. قد يحدث أحيانًا أن تكون أزواج معينة من الأنواع متوافقة، عن طريق المصادفة ليس غير. ومن ثَم سيكون النسل الهجين خصبًا. بينما ستكون أزواج أخرى غير متوافقة تمامًا. تعتمد النتيجة على «المكونات» أو الجينات التي تغيرت أثناء التطور.

تتوافق الطريقة التي طرح بها داروين المسألة واستنتاجه مع التفكير الحديث؛ ولكن ثَمة تعقيدًا واحدًا أضيف. يشير علماء الأحياء الآن إلى فشل نوعين في التزاوج باعتباره «انعزالًا تكاثريًّا». ويمكن تمييز نوعين من الانعزال التكاثري. أحد النوعين هو ذلك الذي شرحه داروين، وهو أن يتزاوج نوعان لكن النسل الهجين لا يتمكن من التكاثر. أما الثاني فهو ألا يتزاوج النوعان من الأساس. على سبيل المثال، قد يستخدم النوعان إشارات

مغازلة مختلفة، ومن ثَم لا يرى أيٌّ منهما في الآخر زوجًا محتملًا. ربما تجاهل داروين هذا النوع الثاني من الانعزال لأن الدليل المتاح لديه كان ناتجًا عن التلقيح الاصطناعي للنباتات. ولم يقم أي شخص بإجراء أبحاث حول الأحداث المؤدية للتزاوج حتى نهاية القرن التاسع عشر، بعدما كتب داروين «أصل الأنواع».

لا يزال علماء الأحياء يتفقون مع داروين على أن عقم الهجائن تطور بشكلٍ عرَضي غير متعمد نتيجةً لتغيير أجزاء في الكائن الحي. لكن ثَمة مدرستين فكريتين تتعلقان بالشكل الأولي للانعزال النابع من عوامل مثل المغازلة. يعتقد بعض علماء الأحياء أنه من الممكن أن يكون هذا الشكل قد تطوَّر باعتباره «سمة مكتسبة بشكل متعمد»؛ بمعنى أن إشارات المغازلة المختلفة قد تكون تطورت لدى الأنواع لتجنب إنتاج سلالات هجينة. فيما يعتقد البعض أنه قد تطور باعتباره نتيجة عرَضية شأنه في ذلك شأن عقم الهجائن. وقد تتطور الإشارات بشكلٍ منفصل لدى نوعين لسبب آخر غير الحيلولة دون التهجين بين النوعين. عندما يكون سلوك المغازلة بين النوعين مختلفًا بدرجة كافية، يتوقف أفراد كل نوع عن رؤية أفراد النوع الآخر باعتبارهم أزواجًا محتملين. لذا، عندما تناول علماء الأحياء المعاصرون الفصل الذي كتبه داروين، رأوا نفس الفرق (بين السمات الممنوحة بشكلٍ متعمد والسمة التي نشأت عرضيًّا نتيجة لاختلافات مكتسبة أخرى) الذي لا يزالون يهتمون به. وبعد ذلك اتفقوا مع استنتاج داروين إما جزئيًّا أو كليًّا، بناءً على منظورهم حول الانعزال التكاثري النابع من المغازلة (وبعض العوامل ذات الصلة)، وهو ما لم يضعه داروين في الاعتبار.

بعد ذلك، يتناول داروين تحديًا آخر يمثله عقم الهجائن لنظريته. فقد تبين، من خلال فحص بسيط للحقائق، أن عمليات التهجين بين الأنواع المختلفة لم تنتج قَطُّ أي سلالات هجينة خصبة، في حين أن عمليات التهجين بين الضروب داخل النوع الواحد كانت دائمًا خصبة. وهذا يضر ظاهريًّا بادعاء مهم في نظرية داروين، وأيضًا بطريقته الجدلية المفضلة. في نظرية داروين، لا يوجد اختلاف كبير بين الضروب والأنواع. فالضروب تختلف بمقدار محدد، بينما تختلف الأنواع بمقدار أكبر. وعلى حد تعبير داروين، فإن الضروب هي أنواع أولية. فالعمليات التي تتمخض عنها ضروب جديدة، إذا استمرت لفترة أطول، سينتج عنها أنواع جديدة. إذَن، تتنبأ نظرية داروين بأن الضروب ستتحول إلى أنواع؛ وهو ما يعني أنه ليس هناك معيار واضح يمكننا من خلاله التمييز بين الضروب والأنواع.

ومع ذلك، يتضح أن القدرة على التزاوج وإنتاج نسل خصب تقدِّم هذا المعيار. يبدو أن الضروب قد تكون أشكالًا مختلفة قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب،

أما الأنواع فهي أشكال مختلفة غير قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب. ومن ثَم، قد تكون الضروب كيانات مختلفة عن الأنواع، ومن ثَم سيكون من غير الآمن استخلاص استنتاجات من أحدها وتطبيقها على الآخر. ومع ذلك، كانت هذه هي الطريقة التي يحب داروين أن يفكر بها. لقد أجرى مقارنة بين الانتخاب الاصطناعي الذي يمارسه البشر، عند إنتاج محاصيل وسلالات محلية وزراعية جديدة، والانتخاب الذي يحدث في الطبيعة. لكن الضروب المحلية الناتجة عن التدخل البشري تظل ضروبًا. وقد قال داروين (في الجزء المقتبس) إن هذه «من الحقائق التي تسترعي الاهتمام». وعلى الرغم من ذلك، فضروب الحمام التي قد تُصنَّف على أنها أنواع مختلفة بناءً على مظهرها، تكون قادرة على التزاوج وإنتاج نسل خصب. قد يستغل الناقد الذي يعتقد أن الأنواع قد خُلقت بشكلٍ منفصلٍ هذه الحقيقة. من الممكن أن يكون هذا النوع من العمليات التطورية التي ناقشها داروين فعَّالًا على نطاق ضيق؛ أي داخل النوع الواحد؛ إلا أنها لن تمضي قُدمًا بما يكفي لتكوين أنواع منفصلة تمامًا لا يمكنها التزاوج وإنتاج ذرية خصبة.

أثار داروين عدة اعتراضات. أحد هذه الاعتراضات هو أن الأمر يعتمد على التعريف، بمعنى أننا نُسمي الأشياء ضروبًا إذا كان يمكنها التزاوج وإنتاج نسل خصب، ونُسميها أنواعًا إذا كانت لا تفعل ذلك. ربما يُظهر الواقع المجرد فرقًا أقل وضوحًا. تمكَّن داروين من الإشارة إلى أدلة انطوت على «ضروب» داخل النوع الواحد كانت أقل قدرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب كما انطوت على بعض «الأنواع» القادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب. إلا أن الأدلة كانت محدودة في عصره، كما أنها لم تتناسب بدقة مع نظريته؛ إذ إن العديد من الضروب المحلية، سواء أكانت من المحاصيل أو من الكلاب أو من الحمام، لم تُظهر أي علامة على انخفاض الخصوبة عند تزاوج العديد من الأشكال المختلفة للغاية. وقد تنبأت نظريته بوضوح لا لَبْس فيه بأنه عند مرحلة معينة لا بد أن تنخفض الخصوبة عند تزاوج الضروب التي تطورت بشكلٍ منفصل.

تدعم الأدلة الحديثة تنبؤات داروين على نحوٍ أفضل من الأدلة التي كانت لديه في ذلك الوقت. وقد أجرى علماء الأحياء الآن العديد من التجارب التي اختاروا فيها عينات فرعية مختلفة من جماعة أولية بطرق مختلفة، بحيث تتطور العينات الفرعية بشكلٍ منفصل مع مرور الوقت. بعد ذلك، عقب عدد من الأجيال، يمكننا قياس ما إذا كان هناك أي انعزال تكاثري قد تطور بينها. في الواقع، عادةً ما تتطور درجة من الانعزال التكاثري؛ لكن الأمر يتطلب تجرِبةً مصمَّمة بعناية لاكتشافه. ربما كانت الملاحظات التي

استند إليها داروين بُدائية لدرجة أنها لم تكن قادرة على الكشف عن الانخفاض الطفيف في قدرة الضروب على التزاوج بينها وإنتاج نسل خصب. ويظل هناك ادعاء دارويني مهم يفيد بعدم وجود فوارق نوعية بين الضروب والأنواع. ومن ثَم، فإن هذا الجزء في كتاب «أصل الأنواع» مهم نظرًا للطريقة التي صاغ بها المسألة. كما أنه يحدد النوع الصحيح من الأدلة التي يلزم استخدامها لاختبار صحة الادعاء. ومع ذلك، يتضح أن داروين قد واجه صعوبات لأن الأدلة التي كانت متاحة لديه كانت بدائية ومحدودة للغاية.

الفصل الخامس

التعاقب الجيولوجي

«أصل الأنواع» ٥

... يُعزى النقص في السجل الجيولوجي في الأساس إلى سبب آخر أهم من أيٍّ من الأسباب المذكورة آنفًا، ألا وهو الفجوات الزمنية الواسعة التي تفصل بين التكوينات الجيولوجية المختلفة. عند ملاحظة التكوينات في الأعمال المكتوبة أو تتبعها في بيئاتها الطبيعية، من العسير الهروب من الانطباع بأنها متعاقبة تعاقبًا متقاربًا. لكننا نعلم، على سبيل المثال، من المؤلَّف العظيم الذي كتبه سير رودريك مرشيسون عن روسيا بوجود فجوات زمنية واسعة في هذا البلد بين التكوينات المتراكبة، وهذا هو الحال في أمريكا الشمالية والعديد من بقاع العالم. حتى أمهر علماء الجيولوجيا، إذا صبُّوا تركيزهم على دراسة مناطق شاسعة معينة فقط، فلن يخطر ببالهم أنه خلال الفترات الخالية من أي نشاط في هذه المناطق، قد تراكمت في مكان آخر طبقاتٌ هائلة من الرواسب، غنية بأشكال جديدة ومميزة من أشكال الحياة. [...]

بخصوص الظهور المفاجئ للأنواع المتقاربة في أدنى الطبقات الأحفورية. ثَمة صعوبة أخرى وثيقة الصلة، وهي أكثر أهمية. وأنا هنا أشير إلى الطريقة التي تظهر بها فجأةً أعداد من الأنواع تنتمي للمجموعة نفسها في أدنى الصخور الأحفورية المعروفة. إن معظم الحجج التي أقنعتني بأن جميع الأنواع الموجودة والتي تنتمي لنفس المجموعة قد انحدرت من سلف واحد، تنطبق بنفس القوة تقريبًا على أقدم الأنواع المعروفة. على سبيل المثال، يستحيل أن يساورني الشك

في أن ثلاثيات الفصوص التي كانت تنتمي للعصر السيلوري قد انحدرت من حيوان قشري واحد لا بد أنه عاش قبل العصر السيلوري بزمن طويل، ولا بد أنه يختلف كل الاختلاف عن أي حيوان معروف. [...] ومن ثَم، إذا كانت نظريتي صحيحة، فمما لا شك فيه أنه قد انقضت فترات طويلة، تعادل في طولها الفترة من العصر السيلوري إلى وقتنا هذا، أو ربما أطول من ذلك، قبل تكوين الطبقات الأولى من الرواسب التي تنتمي للعصر السيلوري، وخلال هذه الفترات الزمنية المديدة وغير المعروفة، كان العالم يزخر بالكائنات الحية.

بخصوص الانقراض. حتى الآن، لم نذكر اختفاء الأنواع ومجموعات الأنواع إلا بإيجاز. في نظرية الانتخاب الطبيعي يرتبط انقراض الأشكال القديمة ونشوء أشكال جديدة ومتطورة ارتباطًا وثيقًا. وبشكلٍ عام تمَّ التخلي عن الفكرة القائلة بأن جميع سكان الأرض قُضي عليهم في فترات متعاقبة بسبب الكوارث، حتى من قِبل علماء جيولوجيا من أمثال إيلي دي بومونت، ومورشيسون، وباراندي، وغيرهم، كان المفترض أن تقودهم وجهات نظرهم العامة إلى هذا الاستنتاج. بدلًا من ذلك، أصبح لدينا كل الأسباب التي تدفعنا، من خلال دراسة تكوينات العصر الثالث، للاعتقاد بأن الأنواع ومجموعات الأنواع تختفي تدريجيًّا، واحدة تلو الأخرى من أحد المناطق، ثم من منطقة أخرى، وأخيرًا من العالم كله. [...] فيما يتعلق بالفناء المفاجئ، حسبما يبدو، لفصائل أو رتب بأكملها، كثلاثيات الفصوص في نهاية حقبة الحياة القديمة والأمونيات في نهاية حقبة الحياة الوسطى، من المهم أن نتذكر ما ذكرناه آنفًا حول الفجوات الزمنية الكبيرة المحتملة بين التكوينات الجيولوجية المتعاقبة، وخلال هذه الفجوات، ربما حدث انخفاض تدريجي وبطيء في أعداد الكائنات الحية، وهو ما أفضى في النهاية إلى انقراضها.

شهدت الفترة التي كان داروين يطور فيها نظريته عن التطور أيضًا ذروة أحد أعظم برامج البحث العلمي: تسجيل التاريخ الجيولوجي. ينقسم التاريخ الجيولوجي إلى سلسلة من الحقب الزمنية المسماة: حقبة الحياة الحديثة أو (الكاينوزوي) التي تمتد من ٦٥ مليون سنة حتى وقتنا هذا، وحقبة الحياة المتوسطة (الميزوزوي) التي تمتد من ٢٥٠ مليون سنة حتى ٦٥ مليون سنة، وحقبة الحياة القديمة (الباليوزوي) التي تمتد من ٥٤٠ مليون سنة حتى ٢٥٠ مليون سنة. تشتمل هذه الحقب الثلاث على جميع أشكال الحياة

المسجلة في السجل الأحفوري الرئيسي. قبل بدء حقبة الحياة القديمة، ثَمة فترة زمنية طويلة تعود إلى زمن نشأة الأرض منذ نحو ٤٥٠٠ مليون سنة، تُقسم هذه الفترة بطرق مختلفة لكنها غالبًا ما يُشار إليها باسم العصر ما قبل الكمبري. وبدورها، تُقسَّم الحقب الثلاث الطويلة (حقبة الحياة القديمة، وحقبة الحياة المتوسطة، وحقبة الحياة الحديثة) إلى أقسام فرعية؛ فعلى سبيل المثال تُقسَّم حقبة الحياة القديمة إلى العصور الآتية: الكمبري والأوردوفيشي والسيلوري والديفوني والكربوني والبرمي. وخلال الفترة بين منتصف القرن الثامن عشر ومنتصف القرن التاسع عشر، تعلم علماء الجيولوجيا التعرُّف على الصخور المميِّزة لهذه الفترات الجيولوجية. على سبيل المثال، تحتوي الصخور التي ترجع لحقبة الحياة المتوسطة على حيوانات لا فقارية مثل مجموعة الأمونيات المنقرضة الآن بالإضافة إلى حيوانات فقارية مثل الأسماك والزواحف، إلا أنها لا تحتوي إلا على عدد محدود جدًّا من الثدييات. كما وضع الجيولوجيون أيضًا الترتيب التاريخي للحقب الزمنية، وأثناء قيامهم بذلك، وصفوا نشوء الكائنات المختلفة المحفوظة في الصخور الأحفورية واضمحلالها خلال تاريخ الحياة.

ركَّز البحث على ما يُسمى «التكوينات»، وهي عبارة عن نوع محدد من الصخور (مثل الحجر الرملي أو الحجر الجيري) في منطقة معينة. في أماكن استثنائية مثل المنحدرات، يمكن التعرف على سلسلة من التكوينات المتميزة، واحدًا فوق الآخر؛ ولكن في معظم الأماكن لا يظهر سوى تكوين واحد فقط، وهو النوع الصخري الموجود أسفل التربة السطحية. يتطلب إعادة تقييم الأحداث التاريخية وبناؤها من جديدٍ تتبع كيف يتحول أحد التكوينات المميزة لتكوين آخر تدريجيًّا، لكن لا يمكن فعل هذا في منطقة واحدة نظرًا لأنه لن تُحفظ جميع التكوينات في هذه المنطقة. تُسمى الطريقة الرئيسية «المضاهاة»: يبحث الجيولوجيون عن تكوينات متماثلة في بلدان مختلفة، من خلال مقارنة الصخور والتراكيب الأحفورية؛ هذه المقارنة كانت تُسمى «مضاهاة» تكوينين. فمثلًا يتضح أن أحد المناطق تحتوي على ثلاثة تكوينات متتابعة، يمكننا أن نسميها «أ» و«ج» و«هـ». وقد تحتوي منطقة أخرى على التكوينين «أ» و«ج»، لكن يوجد بينهما تكوين آخر وهو «ب». وبهذا نضع التسلسل الكامل على النحو الآتي: «أ» و«ب» و«ج» و«هـ». ومع دراسة مناطق أكثر، تتكون لدينا صورة أكثر شمولًا ومصداقية للتاريخ الجيولوجي.

في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، تمكَّن العلماء من فهمِ أحدث التكوينات، من العصر الكربوني إلى الوقت الحاضر. بعد ذلك، اتجه البحث إلى أقدم

الصخور وأكثرها صعوبة. وخلال ثلاثينيات وأربعينيات القرن التاسع عشر وُضِع النظام الحديث لتقسيم ما نسميه الآن حقبة الحياة القديمة وتنظيمه. كان المركز الرئيسي لإعداد التقارير ومناقشة العمل هو «الجمعية الجيولوجية في لندن»، وقد كان داروين عضوًا نشطًا للغاية فيها بعد عودته من رحلة البيجل عام ١٨٣٦؛ وقد كانت في الواقع بمثابة مركز حياته الاجتماعية في ذلك الوقت. وبعد زواجه عام ١٨٤٢ ظل عضوًا نشطًا.

يمكن استخدام الحقائق المتعلقة بالتاريخ الجيولوجي لاختبار نظرية التطور بطرق عديدة، وهو ما سنعرفه في هذا الفصل والفصل التالي. لكن الجزء المقتبس يبدأ باكتشافٍ ظهر عندما تمت مضاهاة تكوينات توجد في مناطق مختلفة، هذا الاكتشاف يفيد بأن الصخور في أي مكان تحتوي على سجل غير كامل للتاريخ الجيولوجي. لم يكن هذا الاكتشاف مجرد افتراض صحيح أو استنتاج مبني على النظرية، بل كان في الواقع نتيجة شائعة وواسعة الانتشار في المجال البحثي الذي كان يشغل بال داروين يوميًّا. عند مضاهاة تكوينين في مكانين مختلفين، لا يكونان متطابقين تمامًا؛ إذ من الممكن أن يحتوي أحد التكوينين على طبقة من الصخور أكثر سماكة من الطبقة التي يحتوي عليها التكوين الآخر. كان السير رودريك مورشيسون، المذكور في بداية الجزء المقتبس تقريبًا، رائدًا في الأبحاث المتعلقة بالتاريخ الجيولوجي، وكان داروين يعرفه شخصيًّا. سافر مورشيسون إلى روسيا بحثًا عن الصخور الموجودة ما بين العصرين الكربوني والترياسي، وهما فترتان ممثلتان تمثيلًا جيدًا في الصخور البريطانية. بالقرب من مدينة بيرم في جبال الأورال، وجد تكوينات تتوسط بينهما تُعرف الآن باسم تكوينات العصر البرمي. هناك عدد قليل جدًّا من الصخور التي تعود إلى العصر البرمي في بريطانيا، لكن هذه القلة لا تسمح بفهم هذه الفترة من خلال البحث في بريطانيا وحدها. ومع ذلك، فإن معرفة مورشيسون بالجيولوجيا البريطانية جعلته مدركًا لوجود فجوات زمنية بين التكوينات الصخرية التي وجدها في روسيا.

ساعدت الفجوات في السجل الجيولوجي على فهم ظاهرتين مرتبطين بتاريخ الحياة يواصل داروين مناقشتهما في الجزء المقتبس، وهما: الظهور المفاجئ والانقراض المفاجئ لمجموعات من الأنواع. ثَمة كلمة واحدة قد تكون محيرة في مناقشة داروين للمشكلة الأولى، وهي كلمة «السيلوري». في الجيولوجيا الحديثة، يعود تاريخ العصر السيلوري إلى الفترة من ٤٤٣ إلى ٤١٧ مليون سنة؛ أي إنه يتوسط حقبة الحياة القديمة تقريبًا. توقع العديد من القراء ممن لهم خلفية علمية أن يستخدم داروين كلمة «الكمبري» بدلًا من ذلك. العصر الكمبري هو أقدم فترة في العصر القديم، ويعود تاريخه إلى الفترة التي

تتراوح من ٥٤٢ إلى ٤٩٠ مليون سنة. خلال زمن داروين، ولمدة قرن آخر تقريبًا بعد كتاباته، لم تُكتشف أي حفريات في صخور تنتمي لعصر أقدم من العصر الكمبري: كان العصر الكمبري (وفقًا لمصطلحات داروين) «أدنى الطبقات الأحفورية». ولا يزال الوضع القائم هو أن الغالبية العظمى من الأحافير المعروفة يرجع تاريخها إلى الفترة من العصر الكمبري وحتى وقتنا هذا.

إذن، لماذا قال داروين سيلوري؟ جزء من الإجابة هو أن مصطلح السيلوري، كما قدمه مورشيسون، يشمل السيلوري بالمعنى الحديث والفترة السابقة، الأوردوفيشي. الجزء الآخر من الإجابة هو أن مصطلح «كمبري» كان محل جدل. وذلك لأن علماء الجيولوجيا لم يكونوا قد تعلموا التمييز بين الصخور الكمبرية والصخور السيلورية بعد؛ لذا ربما كان داروين يحاول تلافي الخلاف المتوقع عندما تجنب استخدام مصطلح «الكمبري»، على الرغم من أن هذا هو المصطلح الذي يجب أن نستخدمه الآن.

كانت الأدلة في زمن داروين تشير إلى ظهور مجموعات منفصلة من الحيوانات فجأة نسبيًّا في التكوينات الصخرية الأولى التي تحتوي على حفريات. ولا يزال الدليل يشير إلى استنتاج مشابه في الوقت الحالي إلى حدٍّ ما. يُطلق على هذه الظاهرة الانفجار الكمبري. بالنسبة إلى داروين، يمثل الظهور المفاجئ لمجموعة من الحيوانات مشكلة. وكما ذُكر في جزء من النص يقع بالقرب من الجزء المقتبس، «إذا نشأت العديد من الأنواع التي تنتمي إلى الأجناس أو الفصائل المختلفة فجأة في آن واحد، فسيقوض ذلك دعائم نظرية تحدر الكائنات الذي يصاحبه تعديلات تدريجية وبطيئة بفعل الانتخاب الطبيعي.»

وقد عرض حل هذه المسألة في بداية الجزء المقتبس: التكوينات الصخرية المفقودة. على وجه التحديد، توصل إلى افتراض وجود فترة زمنية طويلة وغير معروفة سبقت ظهور أولى ثلاثيات الفصوص، وخلال هذه الفترة من الممكن أن يكون التطور قد أدى إلى التحول البطيء خلالها من أبسط أشكال الحياة الأولية إلى الحفريات القديمة (مثل ثلاثيات الفصوص) في العصر الكمبري، أو السيلوري على حد ذكر داروين. (ثلاثيات الفصوص هي مجموعة أحفورية من الحيوانات؛ وهي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالعناكب أكثر من ارتباطها بالقشريات مثل السرطان والجمبري. إلا أن العناكب وثلاثيات الفصوص والقشريات كلها متقاربة — فجميعها من المفصليات — ومن الممكن أن يكون سلف ثلاثيات الفصوص غير المعروف حتى الآن يشبه بعض أشكال القشريات.)

في الواقع كان داروين محقًّا؛ وذلك لأننا إذا تناولنا «أدنى الطبقات الأحفورية» للإشارة إلى نقطة بداية عصر الكمبري؛ أي منذ نحو ٥٤٠ مليون سنة، فسيتضح أن هناك

بالفعل فترة أطول بكثير قبلها كان العالم فيها يحتوي على كائنات حية (إن لم يكن قد اكتظ بها بالفعل). تعود أقدم أدلة تشير إلى وجود حياة على الأرض إلى ما يقرب من ٣٥٠٠–٣٨٠٠ مليون سنة. ومن ثَم، فإن السجل الأحفوري الذي ينتمي لعصر ما قبل الكمبري يبلغ نحو ستة أضعاف الفترة التي تمتد من العصر الكمبري للوقت الحالي.

وعلى الرغم من أن السجل الأحفوري لعصر ما قبل الكمبري قد اكتُشف الآن، لا يزال هناك أمرٌ محير. فقد كان السجل محدودًا على نحو ملحوظ؛ إذ لم تُكتشف الحفريات الأولى في عصر ما قبل الكمبري إلا في عام ١٩٥٠ تقريبًا، ومنذ ذلك الحين كان هناك تدفق مستمر من الاكتشافات الإضافية. عُثِر على مخلوقات أحفورية كبيرة نوعًا ما قبل بداية العصر الكمبري؛ أي منذ نحو ٥٦٠ أو ٥٨٠ مليون سنة مضت في أستراليا والصين، لكنها لا تخبرنا الكثير عن المراحل المبكرة من تطور أشكال الحياة في العصر الكمبري مثل ثلاثيات الفصوص. سيكون من المناسب على الأقل لنظرية داروين أن تكشف حفريات عصر ما قبل الكمبري الستار عن بعض المراحل التطورية التي سبقت حفريات العصر الكمبري. لكن حفريات عصر ما قبل الكمبري في الأساس عبارة عن أشكال حياة بسيطة وحيدة الخلية، حتى وإن كانت أكثر تعقيدًا، فلا يبدو أنها مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالحيوانات اللاحقة؛ فهي لا تزيل الانطباع بأن الحيوانات المبكرة ظهرت فجأة. ثَمة فكرة شائعة في الوقت الحالي (مجرد فكرة، وليست استنتاجًا مؤكدًا) تفيد بأن العصر الكمبري هو الوقت الذي نشأت فيه «الأجزاء الصلبة». تشمل الأجزاء الصلبة العظام في الحيوانات الفقارية (مثلنا)، والأصداف في الرخويات والدروع في حيوانات مثل السرطان وثلاثيات الفصوص. ومن المرجَّح أن تُحفظ الأجزاء الصلبة في صورة حفريات أكثر من الأجزاء اللينة من الكائنات الحية. وعليه، فإن الظهور المفاجئ لحفريات حيوانات منذ ٥٤٠ مليون سنة لا يعني أن هذه الحيوانات تطورت فجأة — فقد كان داروين محقًّا فيما يتعلق بوجود فترة طويلة من التطور في عصر سابق للعصر الكمبري — بل يشير إلى وجود عامل عزَّز تطور الأجزاء الصلبة في ذلك الوقت. نتيجة لذلك، ثَمة العديد من الفرضيات حول ماهية هذا «العامل». تفيد إحدى الفرضيات الشائعة بأنه من الممكن أن يكون الافتراس قد أصبح أكثر قوة في أواخر عصر ما قبل الكمبري؛ لذا أصبح هناك حاجة إلى أجزاء صلبة يدافع بها الكائن عن نفسه. وفي العصور السابقة، ربما كانت «الحيوانات المفترسة» الرئيسية تلتهم الكائنات الأصغر حجمًا ببساطة، بطريقة مماثلة للطريقة التي تستخدمها الحيتان في الوقت الحالي لتصفية الكائنات الأصغر من الماء. لذا لم تكن الأجزاء الصلبة وسيلة دفاع ذات بال للنجاة من هذا المصير. لكن في نهاية عصر ما قبل الكمبري وأوائل العصر

الكمبري، ربما نشأت حيوانات مفترسة ذات مخالب وفكوك قوية. يمكن للدروع الخارجية أن تساعد على التصدي للمفترسات من هذا النوع.

تمثَّلت مشكلة داروين الثانية في الانقراض المفاجئ. طوَّر داروين وجهات نظره الجيولوجية تحت تأثير النظام النظري الذي وضعه تشارلز لايل. أطلق معارضو لايل عليه اسم «مؤيد لنظرية الوتيرة الواحدة»، وما زالت هذه الكلمة مستخدمة حتى الآن. يفسِّر المؤيدون لنظرية الوتيرة الواحدة الماضي الجيولوجي بناءً على العمليات الملاحَظة التي تحدث في العالم اليوم؛ فهم لا يستندون إلى عوامل افتراضية غير قابلة للملاحظة. حين كان داروين يكتب أفكاره، كانت مدرسة الفكر المؤيد لنظرية «الكارثة» في طريقها نحو الأفول، وذلك في الوقت الذي يسطع فيه تأثير نظرية «الوتيرة الواحدة» للايل. ادعى مؤيدو نظرية «الكارثة» أنه خلال تاريخ الحياة، كانت هناك سلسلة من الكوارث انقرضت فيها جميع الأنواع الموجودة على الأرض ثم نشأت مجموعة جديدة من الأنواع. وفقًا لتفكير العوام، كانت أحدث هذه الكوارث كارثة الطوفان المذكورة في الكتاب المقدس.

استهل داروين بملاحظة أنه تم التخلي بشكلٍ عام عن «المفهوم القديم» المتعلق بالانقراض الناجم عن كارثة. ثم ذكر أننا لدينا أدلة دامغة على أحداث الانقراض التدريجي أكثر من الأدلة على أحداث الانقراض الناتج عن كوارث. رأى داروين أنه وفقًا لنظرية الانتخاب الطبيعي، يجب أن يكون الانقراض تدريجيًّا. لم يعطِ الجزء المقتبس إلا تلميحًا لفكرته، لكنه أوضحها بمزيد من التفصيل في جزء مجاور. يشير داروين إلى أن الانقراض يحدث عندما ينشأ نوع جديد يتمتع «ببعض المزايا التي تعطيه أفضلية على الأنواع الأخرى التي يدخل في منافسة معها». تتراجع أعداد النوع الأدنى مع انتشار النوع الجديد في أنحاء منطقته الجغرافية. كانت هذه هي العملية التي تدور في ذهن داروين عندما قال (في الجزء المقتبس) إن انقراض الأشكال القديمة وثيق الارتباط بنشوء أشكال جديدة.

إذا كانت نظرية داروين حول الانقراض صحيحة، فمن المحير أن تبدو مجموعات كاملة من الأنواع وكأنها انقرضت فجأة وفي وقت واحد. يحتوي السجل الأحفوري على أمثلة، كما يعترف داروين: على سبيل المثال، ثلاثيات الفصوص في نهاية حقبة الحياة القديمة والأمونيات في نهاية العصر الثانوي. مرة أخرى، تختلف المصطلحات التي استخدمها داروين للإشارة للفترات الزمنية عن تلك المستخدمة الآن. يتسق مصطلح حقبة الحياة القديمة الذي استخدمه داروين مع الاستخدام الحالي؛ فهو يشير إلى أولى المراحل

العظمى الثلاث: حقبة الحياة القديمة وحقبة الحياة المتوسطة وحقبة الحياة الحديثة. لكن ثَمة مجموعة أخرى أقدم من المصطلحات تتداخل مع هذه المصطلحات، وهي: العصر الأول والثاني والثالث. (سيلاحظ بعض القراء باللغة الإنجليزية الذين يتمتعون بملاحظة عالية أن القواعد المقبولة لكتابة الأحرف الكبيرة في اللغة الإنجليزية قد تغيرت الآن عما كانت عليه في عصر داروين.) بتبسيط ذلك، العصر الأول يقابل عصر ما قبل الكمبري، والعصر الثاني يقابل الفترة التي تمتد من العصر السيلوري كما قدمه مورشيسون إلى نهاية العصر الطباشيري. لا يزال مصطلح العصر الثالث مستخدمًا، ويشمل جزءًا كبيرًا من حقبة الحياة الحديثة. وعليه، فإن أحداث الانقراض التي حدثت بنهاية العصر الثاني كانت، بالمصطلحات الحديثة، عند حدود العصر الطباشيري-الثالث (أو ط-ث)، وقد وافق ذلك وقت انقراض الديناصورات.

أول تفسير وضعه داروين لحالات الفناء التي تبدو مفاجئةً هذه هو وجود ثغرات في السجل الأحفوري. من الممكن أن يكون هناك تكوين صخري مفقود يمثل فترة زمنية شهدت انخفاضًا تدريجيًّا في الأمونيات أو ثلاثيات الفصوص. كان هذا تفسيرًا معقولًا في ذلك الوقت، لكنه أصبح أقل معقولية الآن؛ لأن لدينا تواريخ قطعية للعديد من الصخور. يمكن استخدام النظائر المشعة لتحديد أعمار الصخور من نهاية العصر الطباشيري لبداية العصر الثالث. ما نجده هو أن الصخور، على الأقل في بعض المواقع، تظهر تسلسلًا مستمرًّا للأزمنة؛ لا توجد فجوة بين صخور العصر الطباشيري وصخور العصر الثالث. لذا يتضح أن أحداث الانقراض آنذاك قد حدثت فجأة. ومنذ عام ١٩٨٠، ارتبطت أحداث الانقراض المفاجئ باصطدام الأرض بكويكب خارج الأرض.

لدى معظم علماء الأحياء والجيولوجيا المعاصرين وجهات نظر تختلف عن داروين حول الانقراض. فقد كان متشككًا في حقيقة حالات الانقراض الجماعي؛ وفسَّر حالات الانقراض في ضوء المنافسة بين الأنواع الجديدة المتفوقة والأنواع القديمة المتدنية. في حين يقبل معظم العلماء المعاصرين وقوع بعض أحداث الانقراض الجماعي على الأقل. كما يقبلون أيضًا أن بعض أحداث الانقراض قد نجمت عن التنافس البيولوجي. لكن الآراء تختلف حول هذين العاملين. فعدد أحداث الانقراض الجماعي التي حدثت خلال تاريخ الحياة غير مؤكد. تتراوح التقديرات من ٢ إلى ما يصل إلى ١٣. قد يوضح التفسير الأساسي لداروين — المتعلق بالتذبذبات في السجل الرسوبي — بعض أحداث الانقراض الجماعي المثيرة للجدل، حتى لو لم يفسرها كلها. كما أن أهمية المنافسة البيولوجية في التسبب في الانقراض لا تزال غير معروفة، لأسباب من أهمها صعوبة دراستها في الحفريات.

على الرغم من أن العلماء المعاصرين يعتقدون أن «أحداث الانقراض المفاجئ» تُعَد عاملًا أكثر أهمية بالنسبة إلى موضوع الانقراض من الانتخاب الطبيعي، وذلك على عكس اعتقاد داروين، فإنني أشك في أن داروين كان سيرفض هذا التغيير. لم يتعرض أي جانب عميق في نظريته للتشكيك. عارض داروين، شأنه في ذلك شأن لايل، التفسيرات المستندة إلى حدوث كوارث مفاجئة؛ وذلك لأن هذه التفسيرات تستند إلى عمليات لا يمكن دراستها دراسة علمية. في العلم الحديث، يمكن استخدام عدة أدلة موضوعية لاستنتاج تأثيرات كارثية خارج كوكب الأرض وحساب العواقب. ربما كان داروين، مثل معظم المفكرين المعاصرين، قد رأى في هذا إضافة تستحق الترحيب لنظريته الأساسية.

الفصل السادس

الدليل المؤيد للتطور

«أصل الأنواع» ٦

إذا اعترفنا بأن السجل الجيولوجي غير مكتمل بدرجة مُفرِطة، فعندئذٍ تصبح الحقائق التي يعطيها لنا السجل مؤيدة بشكلٍ قوي لنظرية التحدر مع التعديل. [...] يرجع السبب في أن البقايا المتحجرة في كل تكوين تحمل مزيجًا من سمات البقايا المتحجرة الموجودة في التكوينات التي تعلوها والتي تقع أسفل منها إلى أن هذه الأحافير تحتل موقعًا متوسطًا في التسلسل التطوري. إن الحقيقة العظيمة التي مُفادها أن جميع الكائنات العضوية المنقرضة تنتمي إلى النظام التصنيفي نفسه، وأن الكائنات المعاصرة إما تندرج تحت المجموعات نفسها وإما تحت مجموعات متوسطة، تنبع من أن كلًّا من الكائنات الحية والمنقرضة نسل لآباء مشتركين. [...]

بالنظر إلى التوزيع الجغرافي [...] نحن نرى المعنى الكامل للحقيقة المدهشة التي صدمت كل رحَّالة، وهي بالتحديد أننا نجد على القارة نفسها وتحت تأثير أكثر الظروف تنوعًا، وفي ظل الحرارة والبرودة وعلى الجبال والأراضي المنخفضة وفي الصحاري، أن أغلب الكائنات القاطنة في هذه القارة والمنتمية إلى كل طائفة تكون مرتبطة ارتباطًا واضحًا؛ وذلك لأن هذه الكائنات هي نسل لنفس الأسلاف المشتركين والمستعمرين القدماء. [...]

وكما رأينا، يمكن تفسير حقيقة أن جميع الكائنات العضوية القديمة والمعاصرة تشكِّل نظامًا طبيعيًّا هائلًا تكون فيه كل مجموعة تابعة لأخرى،

وغالبًا ما تقع المجموعات المنقرضة ما بين المجموعات الحديثة من خلال نظرية الانتخاب الطبيعي بما تتضمنه من أحداث غير متوقعة مثل الانقراض وتطور سمات مختلفة عن الأسلاف. [...]

يمكن تفسير حقيقة أن تركيب العظام واحد في يد الإنسان وجناح الخفاش وزعنفة خنزير البحر ورجل الحصان، وأن رقبة كلٍّ من الزرافة والفيل تحتوي على عدد الفقرات نفسه، فضلًا عن عدد لا يُحصى من الحقائق الأخرى معًا من خلال نظرية التحدر الذي يصاحبه تعديلات بطيئة وطفيفة ومتعاقبة. وبالمثل، يمكن تفسير تشابه النمط الموجود في جناح الخفاش ورجله — على الرغم من استخدامهما لأغراض مختلفة — وكذلك تشابه النمط الموجود في فك سرطان البحر ورجله وبتلات الزهرة وأسديتها ومدقاتها من منظور التعديل التدريجي لأجزاء الجسم أو الأعضاء التي كانت متشابهة لدى الأسلاف المبكرة في كل طائفة. بناءً على المبدأ الذي يفيد بأن التغييرات المتعاقبة لا تظهر في مرحلة عمرية مبكرة، بل تُورَّث، لكنها لا تبرز إلا في مرحلة لاحقة من فترة حياة النسل، يمكننا أن نرى بوضوحٍ السبب في كون أجنَّة الثدييات والطيور والأسماك تبدو شديدة التشابه، وأنها تختلف اختلافًا شديدًا عن الأشكال البالغة. وقد لا تعترينا الدهشة لدى رؤية جنين لحيوان ثديي أو طائر يتنفس الهواء ومع ذلك لديه شقوق خياشيمية وشرايين حلقية الشكل كالموجودة في الأسماك التي تتنفس الهواء الذائب في الماء بمساعدة خياشيم تامة النمو.

وكثيرًا ما يؤدي عدم استخدام العضو بمساعدة الانتخاب الطبيعي إلى تقليصه عندما يصبح بلا فائدة بسبب تغير السلوكيات أو تغير ظروف الحياة، وبناءً على ذلك المنظور، يمكننا أن نفهم بوضوحٍ معنى الأعضاء البدائية.

كان الغرض الأساسي الثاني لداروين في كتاب «أصل الأنواع» هو الدفاع عن التطور. لكنه في هذه الحالة، بدلًا من أن يدافع عن الانتخاب الطبيعي باعتباره من آليات التطور، عارَض نظرية الخلقوية التي تفيد بأن كل نوع له أصل منفصل عن الأنواع الأخرى ويظل شكله ثابتًا منذ نشأته. كانت نظرية الخلقوية مستوحاة بشكلٍ أساسي من الدين. يعتقد معظم مؤيدي نظرية الخلقوية أن الله قد خلق كل نوع على حِدة ولم يتغير منذ ذلك الحين. لكن داروين عمد إلى جعل الله خارج المعادلة. فقد تعامل مع مفهوم الخلق باعتباره فرضية علمية تشير إلى أن كل نوع له أصل مستقل. هذه الفكرة المحتملة لا

تعتمد على ما إذا كان المنشأ ينتج عن آليات طبيعية أو خارقة. في المناقشات العلمية، عادةً ما يكون استحضار مفهوم الله في الفرضية أمرًا عديم الفائدة، فمجرد القول بأن «الله فعل هذا» لا يضيف سوى النذر اليسير للمناقشة. توضح الأجزاء القليلة التي أثار فيها داروين هذه المسألة أنه كان يعتقد أنه من غير المجدي الإشارة إلى الله بشكلٍ مباشر (أو استخدام بعض الكلمات غير المباشرة للإشارة للذات الإلهية) في حجة علمية.

تختلف نظرية التطور عن نظرية الخلقوية من ناحيتين. إحداهما هي أنه وفقًا لنظرية التطور، تتغير الأنواع بمرور الزمن. فمثلًا سنجد أن سلف أحد الأنواع الحديثة يختلف عن الشكل الحديث للنوع إذا اقتفينا أثره بما يكفي. والأخرى هي أنه وفقًا لنظرية التطور، تتحدر الأنواع الحديثة من أسلاف مشتركين في الماضي. تركز حجة داروين المؤيدة لنظرية التطور على هذه النقطة الثانية. في هذا الصدد، تختلف حجته عن العديد من الحجج الحديثة التي تؤيد نظرية التطور. فعادةً ما يشير علماء الأحياء المعاصرون إلى أمثلة على التغير التطوري الملحوظ على المدى القصير، بالإضافة إلى التشابهات الملحوظة بين الأنواع التي ناقشها داروين والتي توحي بوجود سلف مشترك. على سبيل المثال، يمكننا ملاحظة تطوُّر مقاومة الأدوية في فيروس نقص المناعة المكتسبة (الفيروس المسبب لمرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز)) من يومين إلى ثلاثة أيام لدى مرضى الإيدز. لم يكن لدى داروين دليل كهذا. لم يُكتشف الدليل على التطور المستمر حتى نحو عشرينيات القرن العشرين، وتراكمت الأدلة منذ ذلك الحين. عادةً ما يكون التطور بطيئًا جدًّا بحيث لا يمكن ملاحظته، ولكن في حالات استثنائية (مثل مجموعة من الفيروسات تُسحق باستخدام أدوية مصممة لقتلها) يمكن أن يكون سريعًا بشكل لافت للنظر. علاوةً على ذلك، أصبح لدينا الآن أمثلة على التغير التطوري في سلسلة من التجمعات الأحفورية مع مرور الوقت. الأمثلة نادرة لأنه من غير المعتاد إيجاد سلسلة من المجموعات السكانية محفوظة في السجل الأحفوري، إلا أنها موجودة، وثَمة أدلة واضحة على التطور. لا شك أن داروين كان سيَسعد لو حصل على هذين النوعين من الأدلة التي تشير لحدوث تغيرات للأحياء المعاصرة والتجمعات الأحفورية، لكنه في غيابهما ركَّز على أدلة السلف المشترك.

دافَع داروين عن قضية التطور في سلسلة من الفصول في كتابه «أصل الأنواع»: فصلين حول الدليل الأحفوري، وفصلين حول التوزيع الجغرافي، وما إلى ذلك. كانت الحُجة برُمَّتها واضحة بشكل مثير للإعجاب، كما أنها تظل الدليل الأكثر إثارة للاهتمام على نظرية التطور. صحيحٌ أن مؤلفين آخرين قدموا الحجة نفسها تقريبًا، لكنهم كانوا

يفتقرون إلى عقلية داروين الفذة وثِقله التاريخي. بعد إنهاء الفصول الرئيسية، اختتم داروين الكتاب بفصل تلخيصي، يستعرض فيه مراجعة عامة وسريعة للكتاب كليًّا. وقد استخلصتُ هذه الفقرات المقتبسة من الفصل التلخيصي.

على الرغم من أن حجة داروين كانت تتمحور حول ما يُطلق عليه الآن التطور والخلقوية، فإنه لم يستخدم أيًّا من الكلمتين. وكما ذكرت في الفصل الأول، استخدم داروين مصطلح «التحدر مع التعديل» للإشارة لمفهوم التطور. لم يستخدم داروين الفعل «يتطور» سوى مرة واحدة في كتاب «أصل الأنواع» — وهي الكلمة الأخيرة في الكتاب — إلا أن داروين وآخرين لم يستخدموا مصطلح «التطور» بالطريقة التي نستخدمها بها الآن إلا في وقت لاحق. وبالمثل، يعد مصطلح «الخلقوية» مصطلحًا حديثًا على الرغم من أن داروين استخدام تعبيرات ذات صلة. إحدى الصعوبات المحتملة التي يواجهها القارئ الذي يطلع على أعمال داروين هي أنه لا يستخدم هذه المصطلحات كثيرًا. تُعتبر نظرية الخلقوية هدفًا ضمنيًّا لحجة داروين في نحو نصف فصول كتاب «أصل الأنواع». فهو لا يشرح دائمًا بالتفصيل كيف أن الدليل نفسه يدحض نظرية الخلق المنفصل. قد يترك للقارئ فرصة كي يفكر في كيفية ظهور مثل هذه الأدلة إذا كان للأنواع أصول منفصلة. لم يتحدث داروين عن الخلقوية بشكلٍ صريح لا سيما في الفصل الأخير الذي اقتبست منه، والذي عرض فيه داروين الجوانب الإيجابية التي تدعم نظرية التطور. يقتضي الفهم الكامل لحجته أن نفكر في وجهة النظر المعارضة التي ذُكرت ضمنيًّا في كتاباته.

بدأ داروين بالسجل الأحفوري. لعل أبسط دليل على التطور من خلال الحفريات يتمثل في سلسلة من الأشكال تشير لتحول الكائن من شكل لآخر بمرور الزمن. لكن السجل الجيولوجي غير مكتمل لدرجة أنه لا يمكنه تقديم دليل على ذلك. بدلًا من ذلك، لفت داروين الانتباه إلى عدة سمات أخرى للسجل الأحفوري لا تكون منطقية إلا إذا كانت نظرية التطور صحيحة. وقد اقتبستُ مثالين. يشير المثال الأول إلى أن الكائنات الانتقالية الموجودة في التكوينات الصخرية، والتي تعد حلقة وصل بين مجموعتين مختلفتين من الكائنات، تظهر عند نقاط زمنية انتقالية في السجل الأحفوري. فيما يأتي مثالٌ يرتبط بأسلافنا يختلف عن المثال الذي استخدمه داروين. كان أسلافنا منذ نحو ٤٠٠–٥٠٠ مليون سنة أسماكًا. عند مرحلة زمنية، تطورت البرمائيات (التي تربطها قَرابة بالمخلوقات الحديثة مثل الضفادع) من مجموعة معينة من الأسماك. تعيش البرمائيات أحيانًا في الماء وأحيانًا على اليابسة. وبدورها، تطورت الزواحف من أسلاف البرمائيات، وصارت تعيش

على اليابسة فقط. وتطورت الثدييات بعد ذلك من الزواحف، ونحن ثدييات. اتخذ التطور المسار الآتي: أسماك ⟵ برمائيات ⟵ زواحف ⟵ ثدييات. إذا أمعنا النظر في الأفراد المنتمين لهذه المجموعات الأربعة، يمكننا ملاحظة أن البرمائيات تُعَد في كثير من الجوانب مرحلة انتقالية بين الأسماك والزواحف. على سبيل المثال، تتنفس البرمائيات أحيانًا عن طريق الخياشيم مثل الأسماك وفي أحيان أخرى عن طريق الرئتين. إلا أنها تفتقر إلى قفص صدري يساعدها على ملء الرئتين بالهواء. ومن ثَم، يمكننا أن نستنتج من خلال النظر إلى تشريح الأشكال الحديثة أنه إذا كان التطور سينتقل من مرحلة السمكة إلى مرحلة الزواحف، فلا بد أنها تمرُّ بمرحلة تشبه البرمائيات. وبناءً عليه، سيكون من المدهش (وفقًا لنظرية التطور) أن تأتي أحافير الزواحف أولًا، تليها أحافير الأسماك، وفي النهاية أحافير البرمائيات. يمكننا التنبؤ من التركيب التشريحي لهذه الكائنات أنها تطورت وفقًا للترتيب الآتي: أسماك ⟵ برمائيات ⟵ زواحف. جاء ترتيب الأحافير وفقًا لتنبؤاتنا: ظهرت الأشكال الانتقالية خلال فترات زمنية انتقالية. الحديث عن ثلاث مجموعات كالأسماك والبرمائيات والزواحف لا يجعل الحجة مقنعة تمامًا، إلا أن ما أفعله هنا هو توضيح منطق الحجة. عندما نضيف سلسلة طويلة من المجموعات الحيوانية، ويتطابق ترتيبها في السجل الأحفوري مع علاقاتها التشريحية، تصبح الحجة قوية.

في المقابل، إذا كانت الأسماك والبرمائيات والزواحف قد خُلقت بشكلٍ مستقل، فليس هناك سبب لتوقع ظهور المجموعة الوسيطة تشريحيًّا في وقت متوسط في السجل الأحفوري. لا يسَعُ الخلقويين سوى تفسير التطابق باعتباره محض مصادفة.

في حجة داروين الثانية عارض ضمنيًّا تأويلًا من تأويلات الخلقوية كان يحظى بتأييد قوي في وقته، لكنه لم يعد شائعًا في الوقت الحالي. فقد لاحظ أن الأشكال المنقرضة تندرج تحت نفس المجموعات التصنيفية التي تندرج تحتها الكائنات الحية المعاصرة، بعبارة أخرى، الأشكال المنقرضة ليست منفصلة تمامًا عن الحياة الحديثة. وكما رأينا في الفصل الخامس، اقترح علماء الجيولوجيا في السنوات التي سبقت داروين أن تاريخ الحياة يتكون من سلسلة من أحداث الانقراض الناجمة عن كوارث سُحِقت فيها كل أشكال الحياة، متبوعة بدورة خلق تظهر خلالها أشكال حياة جديدة. وإذا كان هذا صحيحًا، فسيتعين علينا أن نتوقع أن الأحافير المنقرضة من إحدى هذه المراحل المبكرة لا علاقة لها بالحياة الحديثة. يمكن ربط الحياة الحديثة بآخر دورة خلق تلت آخر حدث انقراض جماعي للكائنات الحية. ولكن في الواقع، ترتبط الأشكال الأحفورية المنقرضة بالحياة

الحديثة. تأتي نظرية الخلقوية بصور وتأويلات عديدة؛ لذا عندما تعارض النظرية لا بد من تعديل الأدلة التي تسوقها لدحض التأويل الذي قد يتبناه قارئك. فمثلًا لا يؤيد الخلقويون المعاصرون حدوث سلسلة من دورات الخلق عقب أحداث الانقراض الناجمة عن كوارث، على الرغم من أن إحدى مدارس الخلقويين في زمن داروين دافعت عن هذا الرأي؛ ومن ثَم تعين على داروين وضع ذلك في اعتباره.

أما الفئة الثانية من الأدلة، فتأتي من التوزيعات الجغرافية للكائنات الحية. (مرة أخرى، بحث داروين أنواعًا عديدة من الأدلة، لكنني استشهدت بواحد هنا على سبيل المثال.) إذا نظرنا للحياة في منطقة محددة في العالم، فغالبًا ما سنجد أن الأنواع التي تعيش في هذه المنطقة تكون مرتبطة ارتباطًا وثيقًا؛ أكثر ارتباطًا مما قد يتوقعه الفرد إذا خُلقت هذه الأنواع بشكلٍ منفصل. أشهر الأمثلة التي ساقها داروين هو مثال على مجموعة من الطيور يُطلق عليها الآن «شرشوريات داروين»، وتعيش في جزر جالاباجوس. ثَمة نحو اثنَي عشر نوعًا، جميعها مرتبط ارتباطًا وثيقًا. وهي تُصنَّف معًا باعتبارها مجموعة منفصلة من الأنواع، وهو ما يعني أن كل واحد من عصافير داروين يرتبط بعصافير داروين الأخرى أكثر مما يرتبط بأي نوع آخر من أنواع الحياة على الأرض. ومع ذلك، فإن مجموعة الأنواع تضم عددًا من الكائنات المتنوعة: بعضها، على سبيل المثال، يعيش مثل الشرشوريات ويلتقط البذور ليتغذى عليها؛ والبعض الآخر تطوَّر ليشبه نقار الخشب. لدى طيور نقار الخشب الحقيقية ألسنة ومناقير طويلة قادرة على الثقب والاختراق تستخدمها لاستخراج الحشرات من لحاء الشجر. في المقابل، تستخدم الشرشوريات التي تشبه نقار الخشب عصيانًا تخترق الثقوب الموجودة في الأشجار كي تتغذى بطريقةٍ تشبه طريقة نقار الخشب. لا يوجد أي نقار خشب طبيعي أو أصلي في جزر جالاباجوس. وفقًا لنظرية التطور، تبدو هذه الحقائق منطقية. في الماضي، استوطن أحد أسلاف الشرشوريات جزر جالاباجوس. ولم تكن هناك طيور أخرى على هذه الجزر (أو كان هناك قليل من الطيور). وقد تطور هذا النوع السلفي كما ينبغي إلى عدد من الأنواع السليلة، مع تنوع أساليب الحياة التي يتبعها كل نوع بما في ذلك أسلوب «نقار الخشب».

أما إذا كانت هذه الأنواع قد خُلقت كلٌّ على حدة، فستبدو الحقائق على درجة أقل من المنطقية. في بقاع أخرى من الأرض، يتكيف نقار الخشب تمامًا مع نمط حياته. وهذا يدفعنا إلى التساؤل: إذا كان نقار الخشب قادرًا على التكيف مع بيئته ونمط حياته في مناطق أخرى، فلماذا لم يُخلق نقار الخشب في جزر جالاباجوس؟ لماذا وُجدت شرشوريات

معدَّلة كنقار الخشب يصادف أنها تشبه الشرشوريات الأخرى في الجزيرة؟ يمكننا تطبيق هذه الحجة نفسها في جميع أنحاء العالم. وقد كانت مهمة بشكل خاص بالنسبة إلى داروين: فقد كان الدليل المتعلق بالتوزيعات الجغرافية (لا المتعلق بالأحافير أو الموضوعات التي سنصل إليها أدناه) هو أول ما أقنعه بالتطور.

تتعلق حجة داروين التالية بما أطلق عليه «النظام الطبيعي». كانت كلمة «نظام» في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر تشير إلى ما نطلق عليه الآن «تصنيفًا». (ما زالت الكلمة مستخدمة حتى الآن بهذا المعنى في «النظاميات»، وهو علم التصنيف الحيوي.) يكون تصنيف الحياة هرميًّا؛ أي أنه يوجد «مجموعات داخل مجموعات»، كما قال داروين. بمعنى أن المجموعات الفرعية كالقطط والقرود تندرج تحت مجموعة أكبر وهي الثدييات. هذا التركيب الهرمي هو ما يجب أن نتوقعه إذا كانت الحياة قد تطورت من سلف مشترك. في الواقع، يتطابق التصنيف الهرمي إلى حدٍّ ما مع الهيكل المتفرع لتاريخ الحياة. إذا تتبعنا التاريخ التطوري للقطط الحديثة، فسنصل قريبًا إلى سلف مشترك للقطط جميعًا. وإذا تعقبنا التاريخ التطوري لهذا السلف المشترك، فسنصل إلى السلف المشترك لجميع الثدييات … وبعد ذلك نصل إلى السلف المشترك لكل الحيوانات، وأخيرًا السلف المشترك لكل أشكال الحياة على الأرض. لكن التدرج الهرمي لمجموعات داخل مجموعات هو بالضبط ما لا يُفترض بنا أن نتوقع وجوده إذا كان كل نوع قد خُلق بشكلٍ منفصل. فكل نوع سيكون له سمات فردية. وإذا صنَّفنا هذه الأنواع، فمن الممكن أن يتخذ التصنيف أي شكل تقريبًا، بناءً على عملية الخلق. قد يناسب الأنواع نظام مثل الجدول الدوري في الكيمياء، أو مجرد الفهرس الأبجدي لكتاب. لا يوجد سبب محدد لتوقع «نظام طبيعي» إذا كان كل نوع قد خُلِق بشكلٍ مستقل.

بعد ذلك انتقل داروين لما سيعتبره معظم علماء الأحياء المعاصرين أقوى دليل على التطور، وهو التنادُّ. يمكن القول إن جميع فئات الأدلة التي يسوقها داروين هي أشكال مختلفة من حجة عامة تستند إلى التنادِّ. من الصعب بعضَ الشيء تعريفُ التنادِّ هنا، لأنه يُعرَّف الآن عادةً في ضوء التطور. يشير التنادُّ إلى وجود سمة في نوعين، وتكون هذه السمة أيضًا موجودة لدى السلف المشترك لهذين النوعين. فالعمود الفقري، على سبيل المثال، موجود لدى كلٍّ من الإنسان والشمبانزي. كما أن السلف المشترك للنوعين أيضًا كان لديه عمود فقري. ومن ثَم، فإن العمود الفقري لدى البشر والشمبانزي يُعَد مثالًا على التنادِّ. ويُعَد هذا التنادُّ ذا طبيعة سلفية؛ أي أنه يحدث نتيجةً لتوريث تراكيب من

سلف مشترك. ومع ذلك، فإن التعريف الحديث يُعَد تفسيرًا للحقائق التي كانت معروفة في علم الأحياء ما قبل التطوري من منظور التطور. في ذلك الوقت، كان التنادُّ يشير إلى أوجه التشابه بين الأنواع، بما في ذلك أوجه التشابه التي لا يمكن تفسيرها بسهولة استنادًا لأسلوب حياة هذه الأنواع.

قدَّم داروين مثالًا على يد الإنسان والتركيب المتنادِّ لدى الأنواع المرتبطة الأخرى. تتكون اليد من خمسة أصابع، وتحتوي على ترتيب معين للعظام. ونحن نستخدم أيادينا لاستعمال الأشياء والإمساك بها. ومع ذلك، فإن الأصابع الخمسة نفسها بترتيب العظام نفسه موجودة أيضًا في جناح الخفاش وزعنفة خنزير البحر وموجودة بشكل معدَّل في قدم الحصان، على الرغم من أن هذه التراكيب تُستخدم بطريقة مختلفة تمامًا عن استخدام يد الإنسان. يبدو من غير المحتمل أن تكون هناك حاجة إلى نفس عدد الأصابع ونفس ترتيب العظام في جميع الأنواع. هذا التشابه في التركيب يطلق عليه التنادُّ. وهو يفيد بأن التطور قد حدث؛ لأنه إذا كانت خنازير البحر والخفافيش والبشر والخيول قد خُلِقت بشكلٍ منفصل، فلن يكون لديها جميعًا نفس التركيب الأساسي للأطراف. فنظرًا للاختلافات في طريقة استخدام هذه الكائنات لأطرافها، كان من المفترض أن تُخلق بتصميمات مختلفة. وبالمثل، ناقش داروين أوجه التشابه بين أجنة مختلف الأنواع، مثل المراحل التي تبدو شبيهة بالأسماك في تطورنا الجنيني. وقد ناقش أيضًا أوجه التشابه بين الأعضاء البدائية في بعض الأنواع والأعضاء المكتملة النمو في أنواع أخرى.

منذ زمن داروين، استمر علماء الأحياء في العثور على التنادِّ في أشكال الحياة المختلفة. تأتي معظم الأمثلة البارزة من علم الأحياء الجزيئي. يحتوي جزيء الحَمض النووي (دي إن إيه) على مجموعة من التعليمات المشفرة لبناء الجسم. ويُطلق على الشفرة التي كُتبَت بها هذه التعليمات اسم الشفرة الجينية. تُعَد الشفرة الجينية اعتباطية بنفس الطريقة التي تكون بها لغة الإنسان اعتباطية (أي إنه لا يوجد سبب محدد يجعل تسلسل الحروف الإنجليزية H-U-M-A-N يشير إلى الإنسان في الواقع). ومع ذلك، فقد تبين أن كل أشكال الحياة تستخدم بشكل أساسي نفس الشفرة الجينية. إذا كانت الحياة قد تطورت من سلف مشترك، فإن هذا يبدو منطقيًّا. فقد استخدم هذا السلف المشترك شفرةً محددة، ومنذ ذلك الحين ورَّث هذه الشفرة لجميع أشكال الحياة. لكن إذا كان كل نوع قد خُلِق بشكل مستقل، فعندئذٍ لن يكون هناك سبب لاستخدام هذه الأنواع جميعًا للشفرة الوراثية نفسها. سيكون الأمر مفاجئًا كما لو أن أشكال الحياة الذكية، التي تطورت بشكلٍ مستقل في جميع أنحاء الكون، تحولت جميعها إلى التحدث باللغة الإنجليزية.

حين كتب داروين، كان يعرف بعض أمثلة التنادِّ التي ربطت بين مجموعة متنوعة من أشكال الحياة: على سبيل المثال، ثَمة عظام متنادَّة مشتركة بين جميع الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات؛ ومن ثَم، فمن المحتمل أن كل هذه المخلوقات تشترك في سلف مشترك. لكنه كان يفتقر إلى أمثلة التنادِّ «العامة» التي كانت جميع أشكال الحياة تشترك فيها. وكان سيسعد بالعثور على أمثلة التنادِّ الجزيئي مثل الشفرة الجينية. فهذه أفضل دليل لدينا على أن الحياة على الأرض كلها تفرعت من سلف مشترك.

الفصل السابع

الملَكات الاجتماعية والأخلاقية

«نشأة الإنسان» ١

يُعَد كتاب «نشأة الإنسان»، أو لنذكر العنوان كاملًا «نشأة الأنواع والانتخاب الجنسي»، ثاني أهم كتاب لداروين. يبدو الأمر تقريبًا مثل كتابين امتزجا معًا عن طريق الخطأ. يتناول ثُلث الكتاب تقريبًا تطور الإنسان؛ فهو يناقش الدليل على أن البشر قد تطوروا من أسلاف تشبه القرود، كما يتضمن فصولًا حول تطور الملكات العقلية والأخلاقية والاجتماعية. ويتناول الثلثان الآخران من الكتاب ما أطلق عليه داروين «الانتخاب الجنسي». الانتخاب الجنسي هو نظرية وضعها داروين لتفسير الاختلافات الجنسية في جميع أشكال الحياة: لمَ يميل الذكور إلى الصراع أكثر من الإناث، ولمَ يمتلك الذكور في بعض الأنواع مظاهر الزينة مثل الريش الزاهي. يتناول الجزء الخاص بالانتخاب الجنسي في الكتاب قائمةً طويلة من أشكال الحياة غير البشرية، ولا يذكر شيئًا عن التطور البشري على الإطلاق. ولم يربط داروين بين موضوعَيه إلا في قسم مختصر في نهاية الكتاب. فقد أشار إلى أن الانتخاب الجنسي قد يفسر الاختلاف العِرقي البشري في لون البشرة وملامح الوجه.

يعتبر بعض النُّقاد أن القسم الأخير الذي يربط بين الموضوعين ليس أكثر من مجرد لفتة لتوحيد كتابين منفصلين بشكلٍ أساسي. في المقابل، يشير آخرون إلى أنه يتعين علينا أن نأخذ تصميم داروين على محمل الجد ونرى الوحدة الأساسية للعمل كليًّا. لن أحاول حل المشكلة هنا. في هذا الفصل والفصلين التاليين، اخترت ثلاثة مقتطفات؛ اثنين عن التطور البشري يليهما واحد عن الانتخاب الجنسي. يرتبط المقتطفان الأول والثاني ارتباطًا وثيقًا، لكن ثَمة صلة ضعيفة تربطهما بالثالث.

عند تنافس قبيلتين من البشر البدائيين تعيشان في البلد نفسه (وفي حالة تساوي جميع الظروف الأخرى)، فإن القبيلة التي تشتمل على عدد كبير من الأفراد الشجعان المتعاطفين المخلصين المستعدين لتحذير أحدهم الآخر من الخطر، ولمساعدة أحدهم الآخر، والدفاع أحدهم عن الآخر، ستحقق مزيدًا من النجاح وتتفوق على الأخرى. وليكن من الراسخ في أذهاننا مقدار الأهمية البالغة للإخلاص والشجاعة في الحروب المستمرة الدائرة بين غير المتمدينين. تنبع الميزة التي يتمتع بها الجنود النظاميون على غير النظاميين بشكلٍ أساسي من الثقة التي يشعر بها كل شخص في رفاقه. [...] فالأشخاص الأنانيون المشاكسون لا يمكن أن يتماسكوا، ومن دون التماسك لا يمكن تحقيق أي شيء. ومن شأن قبيلة غنية بالصفات السالف ذكرها أن تسود وتنتصر على القبائل الأخرى، لكن مع مرور الوقت، وبناءً على التاريخ الماضي بأكمله، ستتعرض للهزيمة على يد قبيلة أخرى أكثر تميزًا. وعليه، فإن السمات الاجتماعية والأخلاقية ستميل إلى التقدم والانتشار في جميع أنحاء العالم تدريجيًّا.

لكن من الممكن أن يُثار تساؤل حول كيفية تحلي عدد كبير من أفراد القبيلة بهذه السمات الاجتماعية والأخلاقية وكيفية رفع مستوى التميز. ومن المشكوك فيه أن يكون نسل الآباء الأكثر تعاطفًا والمجبولين على حب الخير أو نسل هؤلاء الذين كانوا أكثر إخلاصًا لرفاقهم أكبر عددًا من نسل الآباء الذين يتسمون بالغدر والأنانية وينتمون للقبيلة نفسها. فالشخص الذي كان على استعداد للتضحية بحياته، كما كان يفعل كثير من غير المتمدينين، بدلًا من خيانة رفاقه، لن يترك من خلفه ذريةً ترث طبيعته النبيلة في أغلب الظن. وأكثر الرجال شجاعة، الذين كانوا دومًا على استعداد للوقوف في الصفوف الأمامية في الحرب، والذين يخاطرون بحياتهم عن طِيب خاطر من أجل الآخرين، من شأنهم أن يهلكوا عادة بأعداد أكبر من الرجال الآخرين. ولهذا السبب، ليس من المحتمل غالبًا أن يكون عدد الرجال الذين حُبُوا بمثل هذه الفضائل، أو الذين كانوا على هذا المستوى من التميز، قد زاد من خلال الانتخاب الطبيعي، أو على الأحرى من خلال البقاء للأصلح؛ إذ إننا لسنا بصدد الحديث عن قبيلة تنتصر على أخرى.

على الرغم من أن الظروف التي تؤدي إلى زيادة عدد من حُبُوا بهذه السمات الطيبة داخل القبيلة نفسها أعقد من أن نتمكن من تتبعها بوضوح،

فإننا نستطيع تتبُّع بعض الخطوات المحتملة. بادئَ ذي بدء، عندما تتحسن القدرات المتعلقة بالتفكير المنطقي والبصيرة لدى الإنسان، فسرعان ما سيتعلم أنه إذا ساعد رفاقه من البشر، فعادةً سيتلقى المساعدة في المقابل. ونتيجةً لهذا الدافع المنخفض قد يكتسب عادةً مساعدة رفاقه. [...] ثَمة حافز آخر أقوى بكثير يدفع الإنسان لتطوير الفضائل الاجتماعية، يتمثل في المديح أو التوبيخ الصادر عن رفاقه البشر. [...] إننا لن نستطيع أبدًا أن نبالغ في تقدير أهمية حب المديح والخوف من التوبيخ في الأوقات العصيبة. فالإنسان غير المدفوع بأي مشاعر عميقة وغريزية للتضحية بحياته من أجل مصلحة الآخرين، لكنه أقبل على هذه الأفعال بدافع التفاخر، من شأنه أن يثير بأفعاله نفس الرغبة في التفاخر لدى الأشخاص الآخرين ويقوي عن طريق الممارسة الشعور السامي بالإعجاب. وهو بهذا الشكل يمكن أن يكون قد قدَّم لقبيلته خدمة جليلة أهم بكثير من مجرد أن ينجب ذرية يمكنها أن ترث مبادئه السامية. [...]

ينبغي ألا ننسى أن القيم الأخلاقية رفيعة المستوى قد لا تعطي أفضلية للفرد ولأولاده على حساب الأفراد الآخرين في القبيلة نفسها، إلا أن زيادة عدد الأفراد المتمتعين بالخصال الطيبة وارتفاع المستوى الأخلاقي في القبيلة سيعطي القبيلة كليًّا أفضلية هائلة على أي قبيلة أخرى. والقبيلة التي تضم كثيرًا من الأفراد الذين يتحلون بدرجة عالية من روح الانتماء للقبيلة والإخلاص والطاعة والشجاعة والتعاطف؛ ومن ثَم يكونون على استعداد دومًا لمساعدة أحدهم الآخر والتضحية بأنفسهم من أجل الصالح العام، من شأنها الانتصار على معظم القبائل الأخرى؛ وهذا يُعتبر من قبيل الانتخاب الطبيعي.

يهتم داروين هُنا بتطور ما يُسميه علماء الأحياء المعاصرون «الإيثار»، وهو سلوك التضحية بالنفس الذي يساعد فيه الفرد فردًا آخر. بعبارات أكثر دقة، الإيثار هو سلوكٌ يُكلف الشخص المحب للغير لكنه يفيد المتلقي. يُعَد القسم الذي اقتبست منه مرجعًا رائعًا بالنسبة إلى واضع نظرية الإيثار المعاصر؛ وذلك لأنه يحدد كل الأمور التي ما زلنا نعتقد أنها المشكلات الأساسية وجميع الحلول المعترف بها حاليًّا باستثناء حل واحد.

والسؤال هو كيف تمكَّن البشر من تطوير كل أنواع السلوك التعاوني الذي نراه في المجتمعات البشرية، والذي يقوم عليه المجتمع. كانت حجة داروين، بأن هذه «الملَكات الاجتماعية والأخلاقية» قد تطورت عن طريق الانتخاب الطبيعي، مثيرة للجدل خاصةً في

عصره. من منظور ديني، قدرتنا العقلية وحسُّنا الأخلاقي هما ما يميزاننا عن المخلوقات غير البشرية: قد تكون أجسادنا مشابهة لأجساد الحيوانات جزئيًّا، لكنَّ حسَّنا الأخلاقي يختلف تمامًا عن أي شيء يُرى في الحيوانات غير البشرية وهو صفة ربانية، ينفرد بها البشر عن أشكال الحياة على كوكب الأرض. رد داروين على ذلك من خلال تتبع أصول الأخلاق في الحيوانات غير البشرية، ومن خلال توضيح أن الأخلاق يمكنها أن تتطور على مراحل لدى البشر.

أشار داروين إلى مِيزة التعاون في وقت الحرب؛ ومن ثَم إلى الحس الأخلاقي الذي جعل التعاون بين البشر ممكنًا. إذا تنازعت قبيلتان، فمن المتوقع أن تنتصر القبيلة التي يتعاون أفرادها بشكلٍ أفضل. أما القبيلة التي تضم أفرادًا أنانيين، فسرعان ما تُهزَم ويُقضى عليها. وقد انتشرت الأخلاق بفضل الميزة التي تقدمها في المعارك.

قد يكون الأمر كذلك، بشكلٍ جزئي على الأقل، لكن لا يزال هناك تناقض. كيف يمكن للانتخاب الطبيعي تفضيل فرد يضع حياته فداءً لقبيلته. فأكثر الأفراد جسارةً أكثرُ عُرضةً للقتل؛ ولهذا السبب سينتجون نسلًا أقل في المتوسط. «ولهذا السبب، ليس من المحتمل غالبًا أن يكون عدد الرجال الذين حُبُوا بمثل هذه الفضائل، أو الذين كانوا على هذا المستوى من التميز، قد زاد من خلال الانتخاب الطبيعي.» وحتى يومنا هذا، تبدأ المناقشات حول الإيثار بهذه النقطة الأساسية. يبدو أن أي سلوك ينطوي على التضحية بالنفس يتعارض مع الانتخاب الطبيعي؛ وهو ما يثير تساؤلًا حول الكيفية التي يمكن بها للإيثار أن ينشأ من الأساس. وهذا هو التساؤل الذي يحاول داروين الإجابة عنه في بقية الجزء المقتبس. قدَّم داروين ثلاث إجابات محتملة.

الإجابة الأولى هي ما يمكن أن يُسمى الآن تبادل المصالح. إذا ساعد رجل «أ» رجلًا آخر «ب» الآن، فربما يقوم «ب» بمساعدة «أ» فيما بعد في المقابل. يختلف منظور داروين لتبادل المصالح عن الكتَّاب المعاصرين؛ إذ يعتمد منظوره على الحسابات العقلانية: أي على «القدرات المتعلقة بالتفكير المنطقي والبصيرة». وقد أطلق على هذا «دافعًا منخفضًا». ومع ذلك، فإن تبادل المصالح لا يتطلب تفكيرًا منطقيًّا أو بصيرة على الإطلاق. فما يتطلبه حقيقةً هو اعتراف الفرد بأفضال الآخرين عليه أو شيء كهذا. على سبيل المثال، تناولت أشهر دراسة حديثة للإيثار المتبادل الخفافيش مصَّاصة الدماء. تعيش الخفافيش مصاصة الدماء في مجاثم تحتوي على العديد من الأفراد. فهي تطير ليلًا بحثًا عن فرائس مثل الحيوانات الأليفة التي تمتص دماءها. في أي ليلة، قد لا يحالف أحد الخفافيش

الحظ ولا يتمكن من العثور على الطعام. وحين يعود للمجثم، قد يتقيأ أحد الخفافيش التي نجحت في الصيد وجبة دم للفرد الجائع. وفي الليلة التي تليها، قد تُعكس الأدوار. يتطلب نظام كهذا شروطًا عديدة: لا بد أن تمتلك الخفافيش القدرة على التعرف أحدها على الآخر، وعلى تقييم درجة الاحتياج النسبية. وإلا، فإن الخفاش الذي يتبرع بجزء من وجبته ربما لا يُرَدُّ له الجميل لاحقًا، إلا عن طريق المصادفة، أو ربما يوجِّه مساعدته لمن لا يستحق. ومع ذلك، فإن هذا النظام لا يتطلب أي نوع من أنواع الحسابات العقلانية أو البصيرة. قد تكون الخفافيش قادرة على القيام بالأمرين، إلا أن نظام المساعدة المتبادلة لديها المتمثل في تقيؤ الدم المتبادل لا يتطلب سوى أن تساعد الخفافيش أحدها الآخر حين ينجح أحد الخفافيش ويفشل آخر. يفضل الانتخاب الطبيعي الخفاش الذي يعطي جزءًا من وجبته بشرط أن يُرَد له الدَّين لاحقًا حين يكون في حاجة لذلك. ربما كان داروين على دراية بهذه النقطة العامة (على الرغم من أنه لم يكن على علم بالبحث المحدد الذي يتناول الخفافيش مصاصة الدماء). فقد قال: «سرعان ما سيتعلم الإنسان أنه إذا ساعد رفاقه من البشر، فسيتلقى عادةً المساعدة في المقابل.» يبدو لي أن هذا يعني ضمنًا أن مبدأ تبادل المصالح كان موجودًا مسبقًا ويمكن التعرف عليه. ربما كان داروين يقترح إمكانية استخدام التفكير العقلاني والبصيرة لتطوير نظام تبادل المصالح الموجود بالفعل. ومع ذلك، فإن التفسير الحرفي للنص يشير إلى أن داروين قد ربط مفهوم تبادل المصالح بالتفكير العقلاني. يتفق علماء الأحياء المعاصرون على أن تبادل المصالح هي إحدى الطرق التي يمكن من خلالها للانتخاب الطبيعي أن يفضل الإيثار، لكنهم يعارضون فكرة أن الإيثار يرتكز على التفكير العقلاني الواعي.

انتقل داروين بعد ذلك إلى عامل آخر، وهو المدح والتوبيخ الصادر عن رفاقنا البشر. يبدو لي أنه يناقش كيف يمكن للعوامل الاجتماعية أو الثقافية، في وجود الانتخاب الطبيعي أو دون وجوده، أن تؤدي إلى التضحية بالنفس. ولديَّ طريقتان أساسيتان للتعبير عن هذه الحجة بمصطلحات حديثة. أولًا: الانتخاب الطبيعي لا يفضل التضحية بالنفس بشكلٍ مباشر. يمكن أن تكون حساسيتنا للمدح والتوبيخ قد تطورت في البداية عن طريق الانتخاب الطبيعي. فالأفراد الحساسون للمشاعر التي يعبر عنها الآخرون في مجتمعهم يمكن أن ينتجوا مزيدًا من النسل. لكن بمجرد أن تتطور هذه الحساسية، فإنها قد تدفع الأفراد للتضحية بأنفسهم لنيل درجة أعظم من المجد الاجتماعي. (بدلًا من ذلك، قد يقوم أفرادٌ آخرون في المجتمع بتوجيه المدح أو التوبيخ بطريقة معينة من شأنها أن تتلاعب بأحد الأفراد وتدفعه إلى التضحية بنفسه.) وعندئذٍ، قد يُقدِم الفرد على فعل شيء يتعارض

مع الانتخاب الطبيعي بسبب التأثيرات الثقافية. ومثال آخر على ذلك هو التبتُّل الديني. من المفترَض أن التبتل — باعتبار أنه مرتبط بعدم التكاثر — يتعارض مع الانتخاب الطبيعي. ومع ذلك لا يزال الأفراد يقررون الامتناع عن ممارسة الجنس نظرًا لمعتقداتهم الدينية. قد تتعارض القرارات الفردية والتأثيرات الثقافية مع الانتخاب الطبيعي.

قد يجادل النقاد في أنه إذا كانت حساسيتنا للمدح والتوبيخ أو معتقداتنا الدينية تؤدي إلى تقليل النسل، لكان الانتخاب الطبيعي سيغير عملياتنا العقلية منذ وقت طويل. فلا يزال بإمكاننا أن نكون حساسين اجتماعيًّا، ونتمسك بمعتقدات دينية، ولكن ليس بطريقة تتعارض مع الانتخاب الطبيعي. ولا شك في أن الانتخاب الطبيعي يمكن أن يؤثر، بل إنه يؤثر بالفعل، على العمليات التي تحدث في دماغنا إذا كانت هذه العمليات تعيق التكاثر الفعَّال. ومع ذلك، فإن حجة داروين (بناءً على التأويل الذي نستكشفه) لا تزال صالحة. فالانتخاب الطبيعي يُعَد عملية بطيئة إذا ما قُورِنَ بالتغيرات الثقافية والاختيار البشري الفردي. ومهما كانت العمليات العقلية التي زُوِّدنا بها، فسيكون هناك طرق للأفراد لاختيار القيام بأشياء تقلل من إنجابيتهم. ربما يعمل الانتخاب الطبيعي على إعادة ضبط أدمغتنا باستمرار، لكن العوامل الثقافية لا تقف ساكنة، وقد تقود أيضًا بعضنا باستمرار إلى التصرف بطرق تُقلل من تكاثرنا.

أما الطريقة الثانية لتفسير حجة داروين، فتنفي وجود أي تعارض بين الثقافة والانتخاب الطبيعي. بشكلٍ عام، ربما يحقق الأفراد الذين يسعون لنيل المجد الاجتماعي، من خلال التضحية بأنفسهم، نفعًا من وراء ذلك. فمقابل كل فرد يموت، قد ينجو فردٌ آخر يتصرف بنفس الطريقة ويجني ثمرة أفعاله على الأرض. وإذا تجاوزت مكاسب الناجي خسائر الفرد الذي يموت، فإن السعي لتحقيق المجد من خلال التضحية بالنفس يكون مُجديًا في المتوسط (بالمعنى التطوري).

هذان التفسيران ليسا الطريقتين الوحيدتين اللتين يمكن من خلالهما الربط بين الثقافة والقرارات الفردية والانتخاب الطبيعي. ليس من المعروف أيهما على صواب (إن كان أيٌّ منهما كذلك)، وعليه فإنَّ فهمنا للسلوك البشري محكوم عليه بعدم اليقين الأبدي. ومع ذلك، فإن حجة داروين لا تزال صالحة (وفقًا لأكثر من تفسير). تتأثر قرارات الإنسان بالعوامل الثقافية، وهذا قد يدفعنا إلى أعمال التضحية بالنفس.

وأخيرًا، يشرح داروين التضحية بالنفس باستخدام ما نشير إليه الآن باسم «انتخاب المجموعة». فالقبيلة التي كان أعضاؤها أكثر ميلًا إلى التضحية بالنفس سوف تتفوق على

قبيلة من الأفراد الأكثر أنانية وفوضوية. هذه الميزة على مستوى المجموعة (أو القبيلة)، حسبما يقول داروين، «ستكون انتخابًا طبيعيًّا». فالفرد الذي يضحي بنفسه من أجل مصلحة قبيلته يكون خاسرًا داخل القبيلة مقارنةً بمن يستفيدون من تضحيته. لكن على مستوى القبيلة بأكملها، فإن الفائدة التي تعود على القبيلة من وجود عدد أكبر من الأعضاء الذين يضحون بأنفسهم، تفوق الخسارة الفردية. إذَن، فقد تطور الإيثار بفعل الانتخاب الطبيعي بسبب نفعه للمجموعة.

معظم العلماء المعاصرين المتخصصين في علم الأحياء التطوري، وليس جميعهم، يلجئون للانتخاب الجماعي بوصفه تفسيرًا محتملًا لسلوك الإيثار، لكنهم غير متأكدين من صحة هذا التفسير على أرض الواقع. والسبب في ذلك هو أنه عندما تتعارض مصلحة الفرد ومصلحة الجماعة (كما هو الحال في أوقات الحرب، على سبيل المثال)، يؤثر الانتخاب الطبيعي عادةً بقوة أكبر على مستوى الفرد منه على مستوى الجماعة. فالانتخاب الطبيعي يفضل ما هو نافع للفرد على مدى الأجيال في كل قبيلة. بمعنى أنه عندما يُنتج الفرد الأناني، الذي يتهرب من فرص التضحية بالنفس، ذريةً أكثر من أفراد القبيلة الذين يضحون بأنفسهم من أجل الصالح العام، فإن وتيرة السلوك الأناني ترتفع. أما السمات النافعة للقبيلة فستكون مفضلة على مدار «الأجيال» القبلية. بمعنى أنه عندما تُقتَل قبيلة تضم أفرادًا أنانيين على يد قبيلة من المحبين للآخرين، فإن أعداد المحبين للآخرين ترتفع. ومع ذلك، فإن «موت» القبيلة حدثٌ أكثر ندرة من موت الفرد. ومن ثَم، ينتهي المطاف بالانتخاب الطبيعي بتعزيز السمات التي تُرجِّح كفتها خلال عملية الانتخاب السريعة والمستمرة التي تحدث على المستوى الفردي بدلًا من عملية الانتخاب البطيئة، والتي تحدث بشكلٍ متقطع على المستوى الجماعي.

ومع ذلك، يمكن تصوُّر الظروف النظرية التي ينتصر فيها الانتخاب الجماعي على الانتخاب الفردي. ليس بالضرورة أن يكون اقتراح داروين خاطئًا أو غير متسق. ولكن منذ أن ألَّف هذا الكتاب، أصبح علماء الأحياء أكثر اهتمامًا بالشروط الدقيقة اللازمة لكي يكون انتخاب المجموعة فعالًا. ستُثير حجج داروين جدلًا بين أتباعه المعاصرين يفوق ما توحي به كلماته البريئة. ومع ذلك، فمن المثير للدهشة كيف حدَّد داروين الصراع بين المزايا الفردية والجماعية في تطور «الملكات الاجتماعية والأخلاقية». ولا يزال اقتراحه بأن الكائنات تطورت عن طريق انتخاب المجموعة ممكنًا، حتى ولو أصبح مثيرًا للجدل.

أضاف علماء الأحياء الذين جاءوا بعد داروين عاملًا آخر غير موجود في قائمته المذكورة هنا. يُطلق على هذا العامل عادةً انتخاب الأقارب. يمكن للانتخاب الطبيعي

ترجيح كفة التضحية بالنفس إذا كانت مفيدة للأقارب الذين يشتركون مع الفرد الذي يضحي بنفسه في المادة الوراثية. فالجينات الموجودة لدى الفرد موجودة أيضًا، إلى حدٍّ ما، لدى إخوته وأبناء عمومته. تبلغ احتمالية أن يكون الجين مشتركًا بين الأشقاء جميعًا خمسين بالمائة. وعليه، إذا ضحى الفرد بحياته ولكن بطريقة تجعل تكاثر أشقائه يتضاعف في نهاية المطاف، فسيرجح الانتخاب الطبيعي التضحية بالنفس.

من المؤكد تقريبًا أن داروين لم يفكر قَط في انتخاب الأقارب. ثَمة جزء في كتاب «أصل الأنواع» حول الأفراد العقيمة لدى النمل كان يُعتقد أنه يُلمح لهذا الأمر، إلا أن القراءة المتأنية لهذا الجزء توضح أنه يشير لموضوع مختلف تمامًا. لم تَظهر المنشورات الرئيسية حول انتخاب الأقارب حتى عام ١٩٦٤، وقد كُتبت على يد دابليو دي هاملتون. وبشكلٍ عام، لا يزال علماء الأحياء يعتبرون سلوك التضحية بالنفس تحديًا كبيرًا لنظرية الانتخاب الطبيعي لداروين. ويناقشون الآن أربعة حلول محتملة: انتخاب الأقارب والإيثار المتبادل وانتخاب المجموعة والعوامل الثقافية. في التفسير الثقافي، لا يفضل الانتخاب الطبيعي سمة التضحية بالنفس؛ وهي موجودة بسبب عوامل ثقافية ما، مثل فكرة «المدح والتوبيخ» التي ساقها لنا داروين. وتتضمن مناقشة داروين تلميحات لثلاثة على الأقل من هذه التفسيرات؛ أما انتخاب الأقارب فمن الواضح أنه التفسير الوحيد الذي تم اكتشافه بعد زمن داروين. ويختلف علماء الأحياء المعاصرون عن داروين في أنهم لا يبنون مبدأ تبادل المصالح على الحسابات العقلانية والبصيرة، كما أنهم أكثر تشككًا في قوة انتخاب المجموعة. وعلى الرغم من هذه الاختلافات، فإن تحليل داروين من الناحية المفاهيمية، وعلى الرغم من أسلوب كتابته المتأثر بالأسلوب الفيكتوري، يشبه إلى حدٍّ كبيرٍ التحليل الحديث.

الفصل الثامن

الانتخاب الطبيعي وتأثيره على الأمم المتحضرة

«نشأة الإنسان» ٢

ربما يجدر بنا إضافة بعض الملاحظات حول القسم الذي يتناول تأثير الانتخاب الطبيعي على الأمم المتحضرة. في حالة القبائل البدائية، سرعان ما يُقضى على الأفراد ضعاف البدن والعقل، وعادةً ما يتمتع أولئك الذين يتمكنون من النجاة بالصحة والعافية. أما نحن — الأمم المتحضرة — فنبذل قصارى جهدنا كي نعرقل عملية القضاء على الأفراد الضعفاء؛ وذلك من خلال بناء ملاجئ تأوي البُلْهَ والمُقعَدين والمرضى، ووضع قوانين لإعالة الفقراء. ويبذل أطباؤنا قصارى جهدهم لإنقاذ حياة الجميع حتى اللحظة الأخيرة. لدينا سببٌ للاعتقاد بأن اللقاحات الوقائية قد أنقذت الآلاف، الذين كانوا سيروحون في السابق ضحية للإصابة بالجدري بسبب ضعف بنيتهم. وبهذا، يمكن للأفراد الضعفاء في الأمم المتحضرة نشر نسلهم. لن يشك أي شخص لديه خبرة في استيلاد الحيوانات الداجنة في أن مثل هذه الممارسة قد تكون ضارَّة للغاية للجنس البشري. وإنه لمن المدهش كيف يؤدي نقص الرعاية المناسبة أو الرعاية الموجهة توجيهًا خاطئًا، بسرعة شديدة، إلى تدهور جنس داجن؛ ولكن، باستثناء الإنسان نفسه، من الصعب أن تجد أي فرد على درجة من الجهل تجعله يسمح لأضعف حيواناته بالتوالد.

إن المساعدة التي نشعر أن علينا تقديمها للضعفاء هي في الأساس نتيجة عرضية لغريزة التعاطف. [...] ولا يمكننا أن نكبح تعاطفنا، رغم أن منطقنا القاسي يدفعنا إلى أن نفعل ذلك، دون أن يحدث تدهور في أكثر الأجزاء سموًّا في طبيعتنا. ربما يكبح الجرَّاح مشاعره أثناء إجراء جراحة؛ لأنه يعلم أنه يعمل لصالح مريضه؛ لكن إذا تعمَّدنا تجاهل الضعفاء والعاجزين، فإن ذلك سيكون بدافع تحقيق مصلحة محتملة فحسب، في حين أن الضرر الناجم عن ذلك حتمي وواقع بالفعل. لذلك يجب علينا أن نتحمل الآثار — التي من المؤكد أن تكون سيئة — الناجمة عن بقاء الضعفاء وانتشار نسلهم؛ ولكن يبدو أن هناك على الأقل عاملًا واحدًا يحدُّ من تكاثر الضعفاء، وهو أن الأفراد الأضعف والأدنى في المجتمع لا يتزوجون بنفس السهولة التي يتزوج بها الأشخاص الأصحَّاء. [...] وقد ثبت من خلال مجموعة هائلة من الإحصائيات التي أُجريت خلال عام ١٨٥٣، أن الرجال غير المتزوجين في جميع أنحاء فرنسا، والذين تتراوح أعمارهم بين العشرين والثمانين، يموتون بنسبة أكبر بكثير من المتزوجين: على سبيل المثال، من بين كل ١٠٠٠ رجل غير متزوج، ويقع عمره بين العشرين والثلاثين، يموت ١١٫٣ سنويًّا، بينما يموت من المتزوجين ٦٫٥ فقط. [...] يرى الدكتور ستارك أن انخفاض معدل الوفيات هو نتيجة مباشرة لعامل «الزواج والعادات المنزلية الأكثر انتظامًا التي تصاحب ذلك الوضع.» ومع ذلك فهو يعترف بأن فئات المتطرفين والفاسقين والمجرمين، الذين تكون مدة حياتهم منخفضة، لا يتزوجون عادة؛ ويجب أيضًا الاعتراف بأن الرجال ذوي البنية الضعيفة أو الذين يعانون من مرض أو أي عجز كبير في الجسم أو العقل إما أنهم لا يرغبون في الزواج على الأغلب أو أنهم يتعرضون للرفض. [...] على العموم، يمكننا أن نستنتج مع دكتور فار أن انخفاض معدل الوفَيات بين المتزوجين عن معدل الوفَيات بين غير المتزوجين، والذي يبدو قانونًا عامًّا، «يرجع بشكل رئيسي إلى القضاء المستمر على الأفراد المعتلِّين، وإلى الانتخاب الماهر للأفراد الأفضل من كل جيل من الأجيال المتعاقبة».

معظم أجزاء كتاب «نشأة الإنسان» التي تدور حول التطور البشري تتعلق بالتطور في الماضي. لم يكن لدى داروين التسلسل الزمني المتاح لنا الآن، لكن كتابه كان يهتم بشكل أساسي بالأحداث التي وقعت في السلالة البشرية منذ نحو ٥ ملايين سنة مضت إلى نحو

٢٥٠٠٠ سنة مضت. خلال ذلك الوقت، طوَّر أسلافنا عدة اختلافات عن القرود الأخرى في سمات مثل الأدمغة الكبيرة والسير بوضعية منتصبة على قدمين. منذ نحو ٢٥٠٠٠ سنة (أو ما يزيد عن ذلك قليلًا أو ينقص، وفقًا للمنطقة من العالم) كان البشر الذين لا يمكن تمييزهم عنا موجودين بالفعل. وعلى الرغم من أن معظم الأجزاء كانت تدور حول التطور في الماضي، فقد أضاف أيضًا جزءًا عن «تأثير الانتخاب الطبيعي على الأمم المتحضرة». ربما كان داروين والقراء المعاصرون له أكثر ثقة بمعنى كلمة «متحضر» من معظم القراء الحاليين، لكن جمله الافتتاحية توضح ما هو حاسم بالنسبة إلى حجته. يؤثر الانتخاب الطبيعي عن طريق الاختلافات في معدلات الوفيات؛ إذ إن بعض الأفراد يموتون ويُنجَّى آخرون، وعن طريق الاختلافات في الخصوبة؛ إذ إن بعض الناجين ينتجون نسلًا أكثر من غيرهم. ويقصد داروين بعبارة «الأمم المتحضرة» المجتمعات التي تتمتع بأنظمة طبية وصحية ورعاية اجتماعية «تُعرقِل عملية القضاء على الأفراد الضعفاء». على سبيل المثال، أبقت اللقاحات الوقائية بعض الأشخاص، الذين كانوا لولاها سيروحون ضحية مرض مُعدٍ ما، على قيد الحياة. ومن ثَم من الممكن إبطاء تأثير الانتخاب الطبيعي أو حتى منع هذا التأثير في بعض المجتمعات.

في الجمل الافتتاحية، يتعين على القراء المعاصرين الانتباه إلى أن التعبيرات والكلمات التي استخدمها داروين قد اكتسبت معاني ودلالات جديدة بمرور الوقت. فتعبيرات مثل «ملاجئ تأوي البُلْهَ» أو «تدهور جنس داجن» تُلمِح إلى موضوعات حساسة تجتذب ما يطلق عليه اللغويون التلطيف اللغوي؛ إذ يستحدث الناس كلمات جديدة لا تحمل الدلالات السلبية التي تحملها الكلمات الموجودة (مثل كلمة البُلْه)، ولكن تلك الكلمات الجديدة نفسها تكتسب بعد ذلك الدلالات السلبية نفسها، وهو ما يؤدي إلى استحداث كلمات أحدث منها لتكون بديلة للكلمات الملطَّفة التي اكتسبت دلالات سلبية. ولا شك في أن القراء بعد ١٣٥ عامًا من الآن سينظرون على الأرجح إلى أي مناقشة حالية حول نفس الموضوع على أنها غير مراعية، تمامًا كما يجد بعض القراء الحاليين أن مناقشة داروين غير مراعية. ما يميز داروين ليس استخدامه للغة، بل قوة حجته. فداروين واحد من أعظم المفكرين في كل العصور، ومعظم قرائه سيرغبون في متابعة حججه وفهمها والاستلهام منها بدلًا من الانصراف إلى لغته.

كانت المناقشات حول ما إذا كان الانتخاب الطبيعي قد انخفض في بعض المجتمعات البشرية مثيرة للجدل منذ عصر داروين حتى يومنا هذا. المدهش (مرة أخرى) هو الطريقة التي حدَّد بها داروين بشكل أساسي جميعَ الموضوعات الرئيسية للمناقشات اللاحقة. فقد

حدَّد في الواقع أكثر من كل الموضوعات التي تناولها العديد من كتاب القرنين العشرين والحادي والعشرين المؤيدة لعلم تحسين النسل والمعارضة له.

بدأ داروين باقتراح أن الانتخاب الطبيعي قد ينخفض في «الأمم المتحضرة». ومقارنةً بالحيوانات الداجنة، من المتوقَّع أن يؤدي هذا إلى تدهور في جودة نسل البشر على مر الأجيال لأن الأفراد الأقل جودة لم يُقضَ عليهم. يتمثل أحد الحلول في العودة للانتخاب الطبيعي، ووقف التدخل الطبي. رفض داروين هذا الخيار لأسباب أخلاقية. فذلك من شأنه أن يمثل «تدهورًا في أكثر الأجزاء سموًّا في طبيعتنا». و«إذا تعمدنا تجاهل الضعفاء والعاجزين، فإن ذلك سيكون بدافع تحقيق مصلحة محتملة فحسب، في حين أن الضرر الناجم عن ذلك حتمي وواقع بالفعل.» تجدر الإشارة إلى هذا الجزء؛ لأن داروين يُتهم أحيانًا بأنه من دعاة تحسين النسل من قِبل مؤلفين ربما لم يقرءوا سوى الجُمل السابقة فقط حول «تدهور الجنس الداجن». لكن من المهم مواصلة القراءة. فقد رفض داروين في الحال أي عودة للانتخاب الطبيعي. فهي تعني التسبب في «ضرر حتمي وواقع بالفعل»، وهذا الضرر يتمثل في معاناة الأشخاص الذين سيُتركون حتى الموت في ظل غياب الدواء والدعم الاجتماعي. ويتضح بالفعل أنه ليس متأكدًا حتى من أن الحضارة قد خلقت الظروف الملائمة للتدهور. فقد ذكر أن إهمال الضعفاء والعاجزين «سيكون بدافع تحقيق مصلحة محتملة فحسب». بمعنى أنه ربما يمنع التدهور وربما لا يمنعه. الاحتمالان قائمان. فإذا انخفض الانتخاب الطبيعي، فمن المرجَّح أن يتبع ذلك التدهور. ولكن هل انخفض الانتخاب لدى البشر؟ يواصل داروين النظر في معدلات الوفيات لدى المتزوجين وغير المتزوجين. كان هناك بالفعل أدلة واسعة النطاق على أن البشر غير المتزوجين يموتون بمعدل أعلى مقارنة بنظرائهم البشر المتزوجين. وفقًا للبيانات المعروفة لدى داروين، يموت الرجال غير المتزوجين بمعدل ضِعف الرجال المتزوجين الذين لهم العمر نفسه ويعيشون في المكان نفسه.

قدَّم داروين تفسيرين محتملين لهذا الفرق في معدلات الوفيات. الأول هو أن الزواج في حد ذاته قد يؤدي إلى انخفاض معدل الوفيات، على سبيل المثال إذا كان المجتمع ينحاز لمصلحة الأفراد المتزوجين على حساب الأفراد غير المتزوجين. والتفسير الثاني هو أن الأفراد الأكثر صحة تكون لهم الأفضلية في سوق الزواج؛ ومن ثَم يبقى الأفراد الأقل صحةً دون زواج. في هذه الحالة، فإن الفرق في معدلات الوفيات بين الأفراد المتزوجين وغير المتزوجين لا ينجم عن التغيير في نوعية الحياة بعد الزواج. بل ينشأ الفرق عن تصنيف سوق

الزواج للأفراد وفقًا للجودة. وقد دعم داروين التفسير الثاني في النهاية. وبناءً على هذا الاستنتاج، فإن فكرة أن الانتخاب الطبيعي قد انخفض لدى البشر قد لا يكون لها أساس من الصحة. ربما نكون قد خفضنا بعض أشكال الانتخاب من خلال اللقاحات الوقائية والعمليات الجراحية، إلا أنه لا يزال هناك أشكال أخرى، تتمثل في الطريقة التي نختار بها شركاءنا في الزواج. قد لا يكون البشر المتحضرون على طريق التدهور على الإطلاق.

في علم الأحياء البشري الحديث، لا تزال القضايا التي أثارها داروين حية حتى اليوم. كانت الملاحظة الأولى لداروين هي أنه إذا انخفض الانتخاب الطبيعي، فستنخفض جودة أفراد المجتمع بمرور الوقت. يحدث التدهور لأن الانتخاب الطبيعي يعمل على التخلص من الجينات الأقل جودة، التي يُطلق عليها علماء الأحياء الطفرات الضارَّة. فالأفراد الذين يحملون جينات متدنية الجودة يرجح أن يموتوا قبل التناسل، وهو ما يؤدي للقضاء على الجينات المتدنية الجودة لدى المجتمع الأحيائي. ومع ذلك، تظهر جينات ضارَّة جديدة باستمرار عن طريق الطفرات في كل جيل. في معظم مجتمعات الكائنات الحية، ثَمة توازنٌ تقريبي بين ظهور طفرات جديدة والقضاء عليها بفعل الانتخاب الطبيعي. أما في المجتمع الذي لا يُقضى فيه على جينات الطفرات الضارَّة بفعل الانتخاب بنفس المعدل الذي تظهر به، فإن جودة أفراده تتدهور بالضرورة على مر الأجيال. ويُجري علماء الأحياء التجارب على هذه العملية. إذا مُنع الانتخاب الطبيعي من التأثير على ذباب الفاكهة (حيوان المختبر القياسي)، فإن متوسط العمر المتوقع للذباب ينخفض من جيل إلى الجيل الذي يليه. على وجه التحديد، تتناقص قدرة الذباب على البقاء بمقدار نحو نصف بالمائة لكل جيل. وبعد ثلاثين جيلًا دون انتخاب، تنخفض قدرة الذباب الخاضع للتجربة على البقاء نحو ٨٥ بالمائة من قدرتها الأولية.

يعتمد معدل انخفاض الجودة في مجتمع أحيائي لا يؤثر فيه الانتخاب الطبيعي على معدل الطفرات. إذا كانت الطفرات تحدث بمعدل سريع، فإن المجتمع يتدهور بسرعة؛ أما إذا كانت تحدث بمعدل بطيء، فإن التدهور يكون بطيئًا. يختلف علماء الأحياء حاليًّا حول معدل حدوث الطفرات. إذا كان تأثير الانتخاب الطبيعي قد توقف حقًّا على البشر في بعض البلدان، فيمكننا أن نكون على يقين من أن حمضهم النووي سيكون عشوائيًّا بمرور الزمن. ومع ذلك، فإننا لا نعلم ما إذا كانت هذه العشوائية ستتجلى بعد بضعة أجيال أم بعد عشرات أم مئات الأجيال. وفي كل الأحوال فإن ادعاء داروين الأساسي — أن الحياة تتدهور إذا توقف تأثير الانتخاب الطبيعي — لا يزال مقبولًا.

أما الملاحظة الثانية التي أبداها داروين، فكانت ملاحظة أخلاقية، وهي أننا محقُّون في استخدام الأدوية. قد يتعارض ذلك مع الانتخاب الطبيعي، وهذا أمر مؤسف حقًّا. وأعتقد أن الرأي الحديث سيتفق مع داروين بقوة أكبر من رأي معاصريه. منذ ذلك الوقت وحتى الوقت الحالي، زعم بعض علماء تحسين النسل (وإن لم يكن كلهم) أنه يتعين علينا إما استعادة الانتخاب الطبيعي للتغلب على الجينات المتدنية الجودة، وإما استخدام التكنولوجيا لمحاكاة الانتخاب الطبيعي — على سبيل المثال، من خلال تعقيم الأشخاص الذين يُحكم عليهم بأنهم غير لائقين جينيًّا. وقد سُنَّت التشريعات اللازمة للقيام بذلك في عدة بلدان، ونُفِّذت سياسات تحسين النسل. وكانت ألمانيا النازية واحدة من هذه البلدان، لكنها لم تكن الوحيدة؛ بل إن النازيين قد نقلوا هذا التشريع من قوانين الولايات المتحدة الأمريكية. وبدايةً من منتصف القرن العشرين فصاعدًا، فقدت سياسات تحسين النسل شعبيَّتها سياسيًّا وأُلغيت تشريعات تحسين النسل. فالمجتمعات الحديثة، مثلها في ذلك مثل داروين، على استعداد لتقبُّل أي تدهور مستقبلي محتمل في الجينات، سواء أكان البديل هو قانون تحسين النسل أو العودة إلى الانتخاب الطبيعي. تعترض أقلية من الأصوات على ذلك؛ لكنهم في النهاية أقلية، وهم يدركون هذه الحقيقة جيدًا.

أخيرًا، تساءل داروين عما إذا كان الانتخاب قد انخفض بالفعل في أي مجتمع بشري أم لا. ربما يكون الطب قد خفَّف أثر بعض قُوى الانتخاب، ولكن سوق الزواج ربما لا يزال يعمل من أجل التخلص من الجينات السيئة. وقد دعمت الأبحاث اللاحقة داروين بشكل كبير في وجهة نظره الواقعية حول وفيات الأشخاص المتزوجين وغير المتزوجين. وتوثق الدراسات المسحية، حتى ستينيات القرن العشرين، الفرق بما لا يدع مجالًا للشك. والفرق موجود في جميع البلدان التي تناولتها الدراسات، وفي كلٍّ من الرجال والنساء. في المتوسط، الرجال غير المتزوجين أكثر عُرضةً للوفاة بنحو ١٫٨ مرة من نظرائهم المتزوجين. ويصل الفرق إلى ١٫٥ مرة بالنسبة إلى النساء غير المتزوجات مقارنة بالمتزوجات. وبعد عام ١٩٧٠ أو نحو ذلك، أصبحت الإحصائيات أقل إثارة للاهتمام. فقد أصبح الإنجاب خارج إطار الزواج أكثر شيوعًا في العديد من البلدان، وكذلك الزواج دون إنجاب. بالنسبة لآلية عمل الانتخاب الطبيعي، ما يُهمُّ هو الفرق في جودة الجينات بين الأشخاص الذين يتكاثرون والأشخاص الذين لا يتكاثرون. في زمن داروين، ولعدة عقود بعده، كانت معدلات الوفيات النسبية للأشخاص المتزوجين وغير المتزوجين طريقةً أولية لكنها فعَّالة لدراسة هذه المسألة. وسيكون من الأصعب دراستها لدى المجتمع الحالي للولايات المتحدة

الأمريكية أو أي دولة أوروبية على سبيل المثال. فسيتعين علينا معرفة معدلات الوفيات النسبية للرجال الذين أصبحوا آباءً، مقارنة بالرجال الذين لم يصبحوا آباءً؛ والنساء اللاتي أصبحن أمهات، مقارنة بالنساء اللاتي لم يصبحن أمهات.

على الرغم من أن الفرق في معدل الوفيات بين الأشخاص غير المتزوجين والمتزوجين أصبح موثقًا بشكل أفضل في القرن الذي جاء بعد زمن داروين، فإن تفسيره لم يصبح أكثر وضوحًا. وقد استمر علماء الأحياء وعلماء الاجتماع في التجادل بشأن التفسيرين اللذين قدمهما داروين. فإما أن الزواج يقلل من احتمالية وفاتك، وإما أن كونك أقل عرضة للوفاة يزيد من فرص زواجك. لقد رأينا أن داروين كان يعتقد أن العامل الثاني أكثر أهمية. إلا أن حجته (لم تُقتبَس بالكامل هنا) كانت أكثر اقتضابًا من أن تكون مقنعة. ومن المستحيل عمليًّا الحصول على أدلة حاسمة في حالة البشر. بالنسبة إلى غير البشر، وجد علماء الأحياء أدلة حاسمة من العديد من الأنواع على أن الأفراد ذوي الجينات المتفوقة هم الأنجح في سوق التزاوج. وهذا يقدم بعض الدعم لتفسير داروين، ولكنه ربما لا يكفي لإقناع المتشككين. من الممكن أنه في حالة البشر، يكون الفرق في معدل الوفيات بين الأفراد المتزوجين وغير المتزوجين نتيجة لكونهم متزوجين، أو على الأحرى في الأزمنة المعاصرة، نتيجةً لكونهم في علاقة ما ربما تكون داخل أو خارج إطار الزواج.

هناك جانب آخر من حجة داروين جدير بالملاحظة: فهو يفترض أن الفرق في معدل الوفيات بين المتزوجين وغير المتزوجين له سبب جيني. لا يمكن للانتخاب الطبيعي أن يؤثر من خلال سوق الزواج إلا إذا فشل الأشخاص الذين لديهم جينات متدنية الجودة في الزواج. من الممكن أن يكون زواج الأشخاص الذين يعانون من اعتلال في الحالة الصحية أقل احتمالية، لكن هذه الفروق الصحية ربما ترجع بالكامل إلى عوامل غير جينية. ومن ثَم فإن سوق الزواج سيكون منحازًا ضد الأشخاص غير الأصحاء، وليس ضد الجينات السيئة. إن من المنطقي أن نفترض أن الجينات لها بعض التأثير على الصحة ومعدلات الوفيات — فلدينا كثير من الأدلة على الأمراض الوراثية، على سبيل المثال — إلا أن هذا يظل افتراضًا. وهو افتراض سيكون من الصعب اختبار صحته. فلا يمكننا إجراء التجارِب التي نحتاجها لإثبات أن الفرق في معدل الوفيات بين المتزوجين وغير المتزوجين ينطوي على عنصر وراثي.

وقد حدد علماء الأحياء أيضًا طرقًا أخرى يمكن أن يؤثر بها الانتخاب الطبيعي على البشر. ثَمة احتمال آخر، بجانب سوق الزواج، وهو الانتخاب في وقت مبكر من دورة الحياة، بما في ذلك الانتخاب من بين الحيوانات المنوية والانتخاب من بين البويضات. تهتم

معظم مجالات الطب بالمسنين، وهذا يجعلها غير قادرة على إحداث فرق كبير في كيفية تأثير الانتخاب على المجتمعات الأحيائية. فقد تجاوز المسنون سن الإنجاب. ومن ثَم، إذا أبقى الطب شخصًا مسنًّا على قيد الحياة لمدة عشر سنوات إضافية، فلن يكون لذلك أي تأثير على التركيب الوراثي للمجتمع الأحيائي في الجيل التالي. يكون الطب مهمًّا (في هذه المناقشة) عندما يُبقي على حياة شخص يمكنه التكاثر فيما بعد؛ لذا يمكننا تجاهل كل الأنشطة الطبية التي تُمارس على الأشخاص في سن ما بعد الإنجاب.

قد يحدث جزء كبير من الانتخاب الطبيعي المناهض للجينات السيئة في وقت مبكر جدًّا من دورة الحياة. تُنتج النساء ملايين الخلايا التي يمكنها أن تتطور إلى بويضات، إلا أن عشرات قليلة منها فقط تصبح بويضات. ومن بين تلك التي تتطور إلى بويضات، يُخصَّب عدد قليل منها فقط ويبدأ في التطور. لا يتحول سوى نحو ٣٠٪ فقط من البويضات المخصبة (أي اللاقحات أو الزيجوت بالمصطلحات البيولوجية) إلى أجنة، في حين يهلك ٧٠٪ منها. وبالمثل، يُنتج الرجال مليارات الحيوانات المنوية، ولكن أقلية صغيرة منها فقط، على الأكثر، هي التي تنجح في نقل حمضها النووي إلى الجيل التالي. ثَمة خسائر هائلة تحدث في الحيوانات المنوية والبويضات، وفي المراحل المبكرة من التطور الجنيني. ونحن لا نعرف نسبة الخسارة التي يتسبب فيها الانتخاب الطبيعي، لكننا نعرف بالتأكيد أنه يتسبب في بعضها. ربما يعمل الانتخاب الطبيعي بشكلٍ رئيسي على القضاء على الجينات السيئة وإزالتها من المجتمعات البشرية عن طريق فشل بعض الأمشاج في التحول إلى بويضات مخصبة وفشل بعض البويضات المخصبة في التطور إلى أجنة. ولم يفعل الطب شيئًا تقريبًا للحد من هذا النوع من الوفيات. فإذا كان الطب قد خفض من الانتخاب الطبيعي، فقد فعل ذلك في مراحل لاحقة؛ أي ما بين الولادة (أو قبل ذلك بقليل) والشيخوخة. ومن ثَم، فالانتخاب الطبيعي ربما يؤثر على «الأمم المتحضرة» بنفس الطريقة التي كان يؤثر بها دائمًا أثناء التطور البشري.

خلاصة القول، يظل موضوعُ ما إذا كان الانتخاب الطبيعي قد انخفض تأثيره، أو حتى توقف، لدى البشر بسبب الطب والرعاية الاجتماعية، موضع اهتمام مُلِح. يفترض بعض المؤلفين أن الانتخاب الطبيعي قد انخفض تأثيره لدى البشر. وقد يكونون على حق، وقد يكون البشر (في بعض البلدان) قد انطلقوا في رحلة تطورية فريدة من نوعها، حيث تصبح التسلسلات في حمضهم النووي عشوائية بمرور الوقت. وفي هذه الحالة، فإن الحضارة ستقودنا نحو الانقراض. على أي حال، لسنا على يقين من أن الانتخاب

قد انخفض تأثيره لدى البشر. وكما لاحظ داروين، يمكن أن يؤثر الانتخاب عن طريق سوق التزاوج. وهناك احتمال إضافي أن يكون الانتخاب يعمل في المراحل المبكرة من دورة الحياة. وفي هذه الحالة، يمكن للحضارة أن تعبِّر عن «أكثر الأجزاء سموًّا في طبيعتنا»، ولكن دون تخفيف قوة الانتخاب الطبيعي أو التسبب في تدهور تركيبنا الجيني.

الفصل التاسع

الانتخاب الجنسي

«نشأة الإنسان» ٣

فيما يتعلق بالحيوانات التي ينقسم أفرادها إلى جنسين، يختلف الذكور بالضرورة عن الإناث في أعضائهم التناسلية؛ وهذه هي الصفات الجنسية الأساسية. [...] في المقابل، ثَمة اختلافات جنسية أخرى غير مرتبطة على الإطلاق بالأعضاء التناسلية الأساسية، وهي تُعَد محور اهتمامنا على وجه الخصوص، مثل الحجم الأكبر والقوة والضراوة التي يتمتع بها الذكور، وأسلحة الهجوم الخاصة بهم ووسائلهم في التميز عن منافسيهم، وألوانهم المبهرجة وغيرها من وسائل الزينة، وقدرتهم على الغناء، وما إلى ذلك من الصفات.

ما يهمُّنا هنا هو الانتخاب الجنسي. وهو يعتمد على الميزة التي يمتلكها بعض الأفراد وتجعلهم متفوقين على باقي الأفراد الذين ينتمون لنفس الجنس والنوع، وذلك فيما يتعلق بالتكاثر فحسب. [...] ثَمة العديد من التراكيب والغرائز التي لا بد أن تكون قد تطورت بفعل الانتخاب الجنسي؛ مثل أسلحة الهجوم ووسائل دفاع الذكور التي تمكِّنهم من قتال المنافسين وإبعادهم، وغرائز الشجاعة والضراوة، ووسائل الزينة المختلفة، والطرق التي طوَّروها لإصدار أصوات غنائية أو أصوات أشبه بأصوات الآلات الموسيقية، والغدد المصمَّمة لإفراز الروائح، ومعظم التراكيب الأخيرة تُستخدم فقط بغرض إغراء الأنثى واجتذابها. ومن الواضح أن هذه الصفات نتيجة للانتخاب الجنسي وليس الانتخاب العادي؛ إذ إن الذكور غير المسلحة وغير الجذابة ستنجح بالمثل في

معركة البقاء وستتمكن من ترك ذرية، إلا إذا كان هناك ذكور أكثر تميزًا. ويمكننا أن نستنتج صحة ذلك؛ لأن الإناث، على كونها غير مسلحة وغير جذابة، قادرة على النجاة وعلى التكاثر. وسنناقش مثل هذه الصفات الجنسية الثانوية وكل ما يتعلق بها في الفصول الآتية؛ نظرًا لكونها مثيرة للاهتمام في العديد من النواحي، ولكن الأهم أنها تعتمد على إرادة الأفراد من كلا الجنسين واختيارهم وقدرتهم على المنافسة. عندما نشاهد ذكرين يتقاتلان من أجل الاستحواذ على أنثى، أو العديد من ذكور الطيور التي تستعرض ريشها الرائع وتؤدي استعراضات غريبة أمام حشدٍ مجتمِع من الإناث، فإننا لا نملك أن نشك في أنها على الرغم من أنها منقادة عن طريق غريزتها، فإنها تعلم ما هي مُقدِمة عليه وتبذل أقصى قدراتها الذهنية والجسمانية بوعي كامل.

وكما يستطيع الإنسان تحسين سلالات ديوك المصارعة من خلال انتقاء تلك الطيور التي تخرج منتصرة من حلبة مصارعة الديوك، يتضح أن الذكور الأقوى والأكثر عنفوانًا، أو تلك المزوَّدة بأفضل الأسلحة قد سادت بفعل الطبيعة، وأدَّت إلى تحسين السلالة أو النوع الطبيعي. فأي درجة طفيفة من التباين يسفر عنها ميزة، مهما كانت بساطتها، في الصراعات المميتة المتكررة، من شأنها أن تكون كافية لإعمال الانتخاب الجنسي؛ ومن المؤكَّد أن الصفات الجنسية الثانوية متباينة بشكلٍ بارز. وكما يستطيع الإنسان أن يهب الجمال، وفقًا لمستوى ذوقه، لذكور دواجنه، أو على وجه الدقة، يمكنه تعديل سمات الجمال المكتسبة من الأنواع الأبوية، ومنح دجاج «سيبرايت بانتام» ريشًا جديدًا وأنيقًا، ومشية منتصبة مميزة، يتضح أن إناث الطيور الموجودة في البيئة الطبيعية قد أضافت عن طريق الانتقاء الطويل الأمد للذكور الأكثر جاذبية إلى جمالهم أو صفاتهم الجذابة الأخرى. ولا ريب في أن هذا يقتضي وجود قدرات خاصة بالتمييز والذوق عند الأنثى، وهو ما سيبدو أمرًا غير محتمل بالمرة في بادئ الأمر؛ لكن مع الحقائق التي ستُقدَّم لاحقًا، أرجو أن أكون قادرًا على توضيح أن الإناث تتمتع بالفعل بهذه القدرات.

يتمحور الجزء الأكبر من كتاب «نشأة الإنسان» حول نظرية الاختلافات الجنسية، وهي نظرية أطلق عليها هو نظرية الانتخاب الجنسي (ولا يزال هذا الاسم يُطلَق عليها حتى الآن). السؤال الذي صُممت النظرية للإجابة عنه هو: لماذا اكتسب الذكور في العديد من

الأنواع سماتٍ تبدو مُضرَّة؛ سمات تقلل من فرصة البقاء؟ يُعَد ذيل الطاووس مثالًا بارزًا على هذه المشكلة. (يُعد «ذيل» الطاووس، بالمعنى الدقيق للكلمة، تطورًا لريش الظهر وليس لريش الذيل؛ لكن من الأسهل الإشارة إليه باسمه الشائع.) الذيل عبارة عن حلية ضخمة ومغالًى فيها. ويُعَد نموه أمرًا مكلفًا؛ فألوانه الزاهية تجذب الحيوانات المفترسة، كما أن حجمه يقلل من كفاءة الطيران. كانت فرصة بقاء الطاووس ستكون أفضل من دونه، ومع ذلك، فقد تطوَّر بطريقة ما.

يبدو أن ذيل الطاووس سمة لا تساعد على التكيف. وقد رأينا في الفصل الأول أن أول اختبار لجأ إليه داروين لتقييم نظرية التطور التي قدمها (أو قدمها غيره) هو معرفة ما إذا كان التطور يفسر التكيف أم لا. تمتلئ الحياة بأمثلة على التكيف؛ وكثيرًا ما استعان داروين بمثال منقار نقار الخشب، ولكننا نستطيع الآن إضافة أمثلة من علم الأحياء الجزيئي أو من مجال السلوك الاجتماعي. لقد اجتاز الانتخاب الطبيعي اختبار داروين الأول لأنه فسر التكيُّف بسهولة.

إلا أن نجاح الانتخاب الطبيعي في تفسير التكيف يمكن أن ينقلب ضده: يبدو أن بعض سمات الكائنات الحية لا تساعدها على التكيف، وهو ما يشير بدوره إلى أن نظرية الانتخاب الطبيعي قد تكون غير صحيحة أو ناقصة بطريقةٍ ما. إذا كان الانتخاب الطبيعي غاية في الفعالية، لَمَا وُجِدت أشياءُ مِثلُ ذيل الطاووس من الأساس. ونظرًا لأن هذه السمات الجنسية المبالغ فيها شكلت تحديًا عميقًا لنظريته، فقد أمضى داروين كثيرًا من الوقت في التفكير فيها وجمع الأدلة عنها. وقد تجسدت ثمار هذا المجهود في ٥٠٠ صفحة أو نحوها من كتاب «نشأة الإنسان».

بدأ داروين بتحديد أنواع السمات التي يركز عليها بشكلٍ أكثر دقة. فميَّز بين الصفات الجنسية «الأساسية» و«الثانوية». (استخدم داروين كلمة «صفة» بالمعنى المتعارف عليه في علم الأحياء. فكلمة «صفة» هنا تعني أي سمة أو خاصية تميز الكائن الحي.) تتمثل الصفات الجنسية الأولية في الأعضاء التناسلية؛ الأعضاء التناسلية الظاهرة والمبيضان والخصيتان. ومن غير المدهش أن تختلف هذه الأعضاء بين الجنسين؛ نظرًا لطبيعة التكاثر الجنسي. فقد تشكلت هذه الأعضاء، خلال عملية التطور، عن طريق الانتخاب الطبيعي العادي. أما الصفات الجنسية الثانوية، فهي أعضاء غير لازمة من أجل التكاثر، إلا أنها تختلف ما بين الجنسين، ويبدو أنها تُستخدم بطريقةٍ ما خلال عملية التكاثر. ويُعَد ذيل الطاووس من الصفات الجنسية الثانوية.

ومع ذلك، لا تشكل جميع الاختلافات الجنسية الثانوية لغزًا أمام نظرية الانتخاب الطبيعي. في جزء لم أضفه ضمن الاقتباس، يناقش داروين عدة أنواع من المشابك التي توجد على وجه الخصوص لدى ذكور الحيوانات المائية مثل بعض أنواع القشريات (المجموعة التي تتضمن الجمبري وسرطان البحر). هذه المشابك عبارة عن تراكيب يستخدمها الذكر للإمساك بالأنثى. ربما يلزم وجود هذه المشابك للحيلولة دون انفصال الذكر والأنثى بفعل التيارات المائية قبل اكتمال الجماع. ومن المحتمل أن يكون شكل المشبك تحدد عن طريق الانتخاب الطبيعي. هنالك أيضًا اختلافات أخرى بين الجنسين تبدو منطقية من وجهة نظر نظرية الانتخاب الطبيعي، وهذه أيضًا ليست محل اهتمام داروين. فقد ناقش كيف تختلف المناقير في الذكور عنها في الإناث في بعض أنواع الطيور (لم يُذكر هذا في الاقتباس أيضًا). ربما يكون ذلك نتيجة لأن كلا الجنسين لهما «أساليب حياة» مختلفة؛ فربما يتناولان أطعمة مختلفة، على سبيل المثال. من الممكن أن تكون مناقير الذكور والإناث قد تشكلت بفعل الانتخاب الطبيعي، وذلك لزيادة كفاءة الأفراد من كل جنس في التغذية. ومع ذلك، فإن الانتخاب الطبيعي لا يفسر جميع الاختلافات الجنسية. فقد تُركنا في حيرة من أمرنا أمام لغز «الضراوة التي يتمتع بها الذكور، وأسلحة الهجوم الخاصة بهم»، و«ألوانهم المبهرجة وغيرها من وسائل الزينة، وقدرتهم على الغناء»، وما إلى ذلك.

بعد ذلك، أشار داروين إلى أن هذه الصفات الجنسية الثانوية ليست ناتجة عن الانتخاب الطبيعي العادي. وقد اعتمد منطقه على شكل الإناث في الأنواع المعنية. إذا كانت بعض السمات الذكورية، مثل القرون أو الريش ذي الألوان الزاهية، ضرورية للبقاء، فلا بد أن توجد لدى الإناث أيضًا. ويشير غياب هذه الصفات عن الإناث (خاصةً بعد أن نظرنا أكثر في نظرية الانتخاب الجنسي) إلى أن الوضع الأمثل لأفراد هذا النوع هو الافتقار إلى القرون أو الريش المزخرف. فالذكور سيتمكنون من النجاة بشكل أفضل من دونها. لكن القوى الخاصة بالانتخاب الجنسي تسببت في تطور هذه الصفات، وهو ما أدى إلى تقليل كفاءة الذكور في الأجزاء غير الإنجابية من الحياة.

ما الانتخاب الجنسي؟ يميز داروين بين نوعين رئيسيين، يشار إليهما الآن بالمنافسة بين الذكور واختيار الإناث. قد يتقاتل الذكور مع بعضهم من أجل الاستحواذ على الإناث. ومن ثَم تزداد احتمالية تكاثر الذكور الأقوى أو الذين لديهم أسلحة أكثر تفوقًا. وعلى مر الأجيال، تطور الذكور أسلحة أقوى شيئًا فشيئًا. ويمكن أن تكون الأسلحة مفيدة تمامًا حتى لو كانت مرهِقة للغاية لدرجة أنها تقلل من معدل نجاة الذكور. في سياق التطور،

يمكن تعويض انخفاض احتمالات البقاء من خلال زيادة فرص الإنجاب. فإذا كانت الأسلحة الأكبر حجمًا تقلل من فرصة نجاة الذكر إلى النصف لكنها تُضاعف فرصته في التكاثر بمقدار ثلاثة أضعاف، فسوف تتطور. ومن ثَم، فإن التنافس بين الذكور يمكن أن يبرر بعض الصفات الجنسية الثانوية التي تبدو مناهضة للتكيف.

الأعضاء المستخدَمة في المعارك بين الذكور تتناسب مع وصف داروين للانتخاب الجنسي. يذكر داروين أن تأثير الانتخاب الجنسي يحدث نظرًا لأن بعض الأفراد يتمتعون بصفات تميزهم عن غيرهم من الأفراد الذين ينتمون للجنس نفسه والنوع نفسه خلال عملية التكاثر. في الفصل الثاني، رأينا كم كان تفكير داروين مميزًا حين رأى المنافسة (الصراع من أجل البقاء، على حد تعبيره) تحدث بين الأفراد داخل النوع الواحد. ونظريته في الانتخاب الجنسي لا توضح الموضوع نفسه فحسب، بل تذهب لما هو أبعد من ذلك بخطوة. لا تحدث المنافسة داخل النوع الواحد فحسب. إذا كانت إمدادات الموارد الغذائية قليلة، فسيتنافس الفرد على الطعام عادةً مع جميع أفراد نوعه، وربما يتنافس مع بعض الأفراد المنتمين لأنواع وثيقة الصلة. هذه المنافسة — من أجل البقاء — لا تتأثر كثيرًا بكون الفرد ذكرًا أو أنثى في معظم الحالات. أما التنافس من أجل التكاثر، فيتأثر بالجنس بشكلٍ كبير. لا يتنافس الذكور مع الإناث لاختيار من ينجح في إنتاج النسل؛ بل يتنافس الذكور مع الذكور فقط.

من الناحية الجينية (التي لم تكن متاحة لداروين) يمكننا القول إنه من بين جميع الجينات التي ينقلها أحد الأجيال إلى الجيل الذي يليه، تُنقل نصف الجينات عن طريق الذكور، والنصف الآخر عن طريق الإناث. لا يمكن لأي فعل ذكوري أن يجعل جينات الذكور بديلة عن جينات الإناث في عملية التناسل. وإذا كان الذكر مقاتلًا قويًّا، يمكنه زيادة حصته من الجينات الذكرية التي تنتقل للجيل التالي؛ لكن أي قدر من القتال لن يتيح له أخذ أي حصة من نصيب الأنثى. ومن هذا المنطلق، فإن التنافس من أجل التكاثر ينحصر داخل كل جنس في كل نوع. اختلف داروين عن معظم معاصريه، عندما اقترح أن المنافسة تكون بين الأفراد داخل النوع الواحد، وليس بين الأنواع أو حتى بين النوع والطبيعة الجامدة. لكن في نظريته حول الانتخاب الجنسي، لا تحدث المنافسة داخل النوع الواحد فحسب، بل داخل جنس معين (الذكور أو الإناث) في هذا النوع.

آلية داروين الثانية للانتخاب الجنسي هي اختيار الإناث. يمكن للتنافس بين الذكور تفسير وجود الأعضاء الجنسية الثانوية التي تلعب دورًا في القتال. ومع ذلك، فإن الذكور

في بعض الأنواع لديهم أيضًا سمات جمالية، مثل ذيل الطاووس، وهذه السمات قد تكون أسوأ من مجرد كونها عديمة الفائدة في القتال. ولهذه الأسباب، طرح داروين فرضيةً أكثر جرأة: تمامًا كما طوَّر البشر اصطناعيًّا دواجن ذات سمات جمالية معينة، فإن «إناث الطيور الموجودة في البيئة الطبيعية قد أضافت عن طريق الانتقاء الطويل الأمد للذكور الأكثر جاذبية، إلى جمالهم أو صفاتهم الجذابة الأخرى». أدرك علماء الطبيعة قبل داروين أن الذكور يتقاتلون من أجل الحصول على الإناث، ولكن لم يُلمِح أحدهم إطلاقًا إلى شيء يشبه نظرية داروين حول اختيار الأنثى من قبل.

وبالمثل، بعد داروين، وافَق علماء الأحياء عمومًا على أن بعض السمات الذكورية، مثل القوة وامتلاك الأسلحة، ترجع إلى المنافسة بين الذكور. ولكن فرضيته حول اختيار الأنثى كانت أكثر إثارة للجدل. يرجع أحد الأسباب إلى أن داروين عبَّر عن فكرته من منظور الاختيار الجمالي الواعي، وهو موضوع سأعود إليه لاحقًا. ويرجع سبب آخر إلى أنه من غير الواضح، إذا نظرنا إلى الأمور من منظور داروين، لماذا تطورت الإناث من الأساس لتختار الذكور الأكثر جاذبية بالطريقة التي يقترحها داروين. فإذا كانت أنثى الطاووس في الواقع تفضل التزاوج من الطاووس الذي لديه ذيل أكبر حجمًا أو أزهى ألوانًا، فإن ذلك يساعد في تفسير سبب امتلاك الذكور لهذه السمات الجمالية. وبالنسبة إلى الذكور، يُعوَّض انخفاض فرص بقاء الذكور نتيجة امتلاك ذيل ضخم الحجم بالنجاح الفائق في التكاثر. ومن ثَم ستتطور هذه السمات، بفعل الآلية القياسية التي وصفها داروين.

لكن النقاش أثار على الفور التساؤل الآتي: لماذا فضَّل الانتخاب الطبيعي الإناث التي تختار ذكورًا لديها ذيول ضخمة وملونة تقلل من فرص بقائها؟ ولكي تتطور هذه القدرة على الاختيار، كان لا بد أن تترك الإناث التي كانت انتقائية في اختيارها ذريةً أكبر من الإناث التي تزاوجت بشكلٍ عشوائي. ولكي تظل سمة الاختيار موجودة حتى الآن، لا تزال الإناث في حاجة إلى جَنْي بعض المزايا منها. لم يناقش داروين هذه المسألة. فهو بطريقة ما، لم يكن مضطرًّا إلى ذلك. إذا كانت الإناث تختار الذكور ذات الذيل الملون، فستتطور الذكور لتصبح ملونة الذيل. إذَن فسمة الألوان قد فُسِّرَت (على نحو مشروط). للحصول على أي تفسير، يمكنك دائمًا طرح سؤال «لماذا» الذي يعيد المسألة خطوة إلى الوراء — ولا يعيب النظرية أن توقف دورها التفسيري عند مرحلة معينة.

لكن، عندما يتعلق الأمر بمسألة اختيار الإناث والتراكيب المكلفة المبالغ فيها كذيل الطاووس، يصبح السؤال مُلِحًّا على نحوٍ خاص. لم يكن لدى داروين أي دليل على اختيار

الأنثى. في الواقع، لم يثبت علماء الأحياء إلا مؤخرًا (في التسعينيات من القرن العشرين) أن أنثى الطاووس تتزاوج بشكلٍ تفضيلي من الذكور ذات الذيول الأكبر حجمًا والأزهى ألوانًا. علاوةً على ذلك، فإن فرضية الاختيار التي وضعها داروين تنطوي على مفارقة محيرة. فالأنثى تختار الذكر الذي لديه سمة تقلل من فرص بقائه. وإذا كان الأمر كذلك، فستُورث السمة لأبنائها وتقلل من فرص بقائهم. ومن ثَم، إذا اختارت الأنثى شريكًا للتزاوج أقل جمالًا، فسيحظى أبناؤها بفرصة أفضل للبقاء وسيزداد نتاجها التناسلي. يبدو أن الانتخاب الطبيعي له تأثير معاكس لاختيار الأنثى الذي افترضه داروين.

استحوذت هذه المسألة؛ أي تطوُّر اختيار الأنثى للذكر، على تفكير علماء الأحياء قرابة قرن من الزمان. اقترح آر. إيه. فيشر أحد الحلول عام ١٩١٦. أشار إلى أن اختيار الأنثى للذكر من الممكن أن يتطور خلال «عملية تطور جامح» ينتج عنها اختيار الذكور المفرطة الزينة. بمجرد أن تختار جميع الإناث في جماعة ما بطريقة معينة، فإن تفضيل الأغلبية يكون بمثابة نوع من الفخاخ التي لا يمكن لأيِّها الفكاك منها. إذا اختارت إحدى الإناث ذكرًا يتمتع بمظاهر زينة أقل، فسيكون لدى أبنائها بالفعل فرصة أعلى للبقاء؛ ولكن عندما يكبرون سيكونون في مجتمع تتحيز فيه معظم الإناث ضد الذكور التي تتمتع بمظاهر زينة أقل. ومن ثَم، يجب على كل أنثى أن تختار رفيقًا مُفرِط الزينة، من أجل إنجاب أبناء ينجحون لاحقًا في التزاوج.

نوقشت فكرة فيشر كثيرًا. ولا يزال بعض علماء الأحياء يدعمونها، وبعضهم يرفضها، وكثير منهم غير متأكدين من صحتها أو خطئها. تقترح أفكار أخرى أن مظاهر الزينة التي تتطور لدى الذكور تكشف سمات مرغوبًا فيها مثل جودة الجينات أو مقاومة الأمراض. ويمكن للأنثى التي تختار رفيقًا يتمتع بمظاهر زينة مُفرِطة أن تنتج ذرية سليمة ذات جودة عالية في جيناتها مثل الأب. ظلت هذه الأفكار محل جدل. في المجمل، لا يزال مفهوم اختيار الأنثى للذكر، كما اقترح داروين، أفضل تفسير لسمات الذكور الجمالية التي لا تلعب دورًا في المنافسة بين الذكور. والآن لدينا دليل، كان داروين يفتقر إليه، يفيد بأن الإناث في الواقع تكون متحيزة عند التزاوج، وتفضل أنواعًا معينة من الذكور. ومع ذلك، فإن اللغز المتعلق بالسبب الذي يجعل الإناث في بعض الأنواع تفضل الذكور ذوي السمات الجمالية المبالغ فيها؛ أي لغز تطور اختيار الإناث للذكر، لم يُحَل بعد. اقتُرحت ودُرِست أفكار جيدة، ولكن لم يحظَ أيٌّ منها بقبول واسع بين علماء الأحياء.

السمة الأخرى المثيرة للجدل في نظرية داروين هي أنه عبَّر عنها من منظور القوى العقلية الواعية. «عندما نشاهد ذكرين ... أو العديد من ذكور الطيور التي تستعرض

ريشها الرائع وتؤدي استعراضات غريبة أمام حشد مجتمِع من الإناث، فإننا لا نملك أن نشك في أنها … تعلم ما هي مُقدِمة عليه وتبذل أقصى قدراتها الذهنية والجسمانية بوعي كامل.» وبالمثل، اعتقد داروين أن اختيار الأنثى للذكر اختيار واعٍ، مبني على «وجود قدرات خاصة بالتمييز والذوق». عندما كتب داروين «لا نملك أن نشك …» كان يذكر شيئًا سرعان ما شكَّك فيه علماء الأحياء وعلماء النفس بشدة. ففي مطلع القرن العشرين بدأ تأسيس علم السلوك. وقد كان، عمليًّا، مبنيًّا على رفض أفكار مثل أفكار داروين، حول الوعي الحيواني. فقد أدرك العلماء أن السلوك الذي يبدو معقدًا، مثل اختيار شريك للتزاوج، يمكن أن ينتج عن آليات بسيطة. ورفض علماء السلوك المحدثون في القرن العشرين فكرة امتلاك قوًى عقلية «عليا» مثل التفكير الواعي.

وقد أتى الرفض على صورتين. بالنسبة إلى بعض العلماء، كان الرفض منهجيًّا. من المستحيل دراسة الوعي علميًّا عند الحيوانات. ومن ثَم، فإننا نتجاهله لأغراض علمية. وندرس جوانب السلوك الأخرى التي يمكن استخدام المناهج العلمية فيها. ربما يستخدم غير البشر التفكير الواعي، وربما لا يفعلون ذلك؛ ولكننا لسنا مضطرين للإجابة عن هذا السؤال من أجل تحقيق أنواع مختلفة من التقدم العلمي. اتخذ علماء آخرون موقفًا أكثر تشددًا، وجادلوا بأن الوعي يقتصر على البشر. وفي كلتا الحالتين، بالعودة لكتابات داروين، نجد أن صياغته تبدو غير موفَّقة. من المهم ملاحظة أن حججه الرئيسية لم تقم على فكرة وجود وعي لدى الحيوانات غير البشرية. ومن الواضح أنه اعتقد أن الطيور وأشكال الحياة الأخرى تبذل جهودًا واعية مثلنا. لكن حتى وإن لم تكن تفعل، تظل ملاحظات داروين صحيحة. وسواء أكانت الذكور التي تستعرض نفسها تسعى بوعي أو بغير وعي إلى إقناع الإناث والتفوق على الذكور الأخرى، فستكون النتيجة التطورية لذلك أنواع الأعضاء الذكرية التي نراها ونرغب في تفسير وجودها. وسواء أكانت الإناث تختار شركاء التزاوج بإصدار أحكام جمالية واعية أو آليات اتخاذ قرار غير واعية، فإن عملية الاختيار، بطريقة ما، ستفسر سمات معينة للذكور. وهكذا، فإنَّ فهمنا الحديث للسلوك الجنسي يختلف من إحدى النواحي عن فهم داروين. بالنسبة إلى داروين، كان التزاوج في العديد من الحيوانات، بما في ذلك الطيور وربما حتى الحشرات وكذلك البشر، عالمًا من التنافس الواعي والاختيار على أسس جمالية. أما بالنسبة إلى معظم المفكرين المعاصرين، فإن استعراض الذكور واختيار الإناث أمر آلي. فقد استُبعدت تصريحات داروين حول الوعي من التفسيرات الحديثة للانتخاب الجنسي، على الرغم من أن نظريته

لا تزال تُستخدم لتفسير الاختلافات بين الجنسين، بما في ذلك الصفات الغريبة مثل ذيل الطاووس. من هذا المنطلق، نستطيع أن نقول إن داروين قد ابتكر نظرية ناجحة للغاية. لكن الطريقة التي تُستخدم بها النظرية في أيامنا هذه تتجاهل عاملًا واحدًا — أي الوعي — هذا العامل كان حاسمًا بالنسبة إلى داروين.

الفصل العاشر

التعبير عن الانفعالات

إذا نظرنا إلى الإنسان والحيوانات الأخرى جميعها بوصفها مخلوقات مستقلة، فإن هذا المنظور بلا أدنى شك سوف يقف عائقًا في طريق رغبتنا الفطرية في استكشاف أسباب التعبير قدر الإمكان. وفقًا لهذا المبدأ، فإن كل شيء وأي شيء يمكن تفسيره بالمقدار نفسه، وقد ثبت أنه هدَّام فيما يتعلق بالتعبير كما هو الحال في كل فروع التاريخ الطبيعي. في حالة الجنس البشري، لا يمكن فهم بعض التعبيرات مثل انتصاب الشعر تحت تأثير الرعب الشديد أو الكشف عن الأسنان في فورة الغضب، إلا من خلال الاعتقاد بأن الإنسان قد عاش في أحد أطوار حياته في ظروف أشد تدنيًا أو مشابهة لظروف معيشة الحيوانات. يمكننا تفسير بعض التعبيرات المشتركة بين الأنواع المتمايزة التي تكون قريبة الصلة، مثل حركات عضلات الوجه نفسها أثناء الضحك لدى الإنسان وعدد من القردة، بشكل أوضح إذا اعتقدنا بأن هذه الكائنات تنحدر من سلف مشترك. إن من يعتقد بشكلٍ عام أن بنية جميع الحيوانات وطبائعها قد تطورت تدريجيًّا، من شأنه أن ينظر إلى موضوع التعبير برُمَّته بطريقة جديدة وشيقة. [...]

سأبدأ بتقديم المبادئ الثلاثة، التي تبدو بالنسبة إليَّ مفسِّرة لمعظم التعبيرات والإيماءات اللاإرادية التي يستخدمها الإنسان والحيوانات الأدنى، تحت تأثير الانفعالات والأحاسيس المختلفة. [...]

(١) مبدأ العادات المقترنة النافعة. بعض الأفعال المعقدة تكون ذات فائدة مباشرة أو غير مباشرة في ظل حالات ذهنية محددة، لتخفيف حدة أحاسيس أو إرضاء رغبات معينة، وما إلى ذلك، وكلما استُحثَّت الحالة الذهنية نفسها،

ولو بمقدار ضئيل، كان هناك ميل، بحكم قوة العادة والاقتران، لأداء نفس الحركات حتى وإن لم تكن لهذه الحركات حينها فائدة تُذكَر. قد يتمكن الفرد بإرادته من الكبح الجزئي لبعض الأفعال المقترنة لديه، من خلال العادة، بحالات ذهنية محددة، وفي مثل هذه الحالات، تكون العضلات الأقل خضوعًا للسيطرة المنفصلة للإرادة هي الأكثر عرضة للاستجابة، مما يسبب الحركات التي نراها معبرة.

(٢) مبدأ التضاد. يؤدي بعض الحالات الذهنية المعينة إلى أفعال اعتيادية معينة، التي تكون ذات فائدة، كالأفعال التي تندرج تحت المبدأ الأول. أما عندما تُستحَث حالة ذهنية مضادَّة تمامًا، يصبح هناك ميل قوي لا إرادي لأداء حركات لها طبيعة مضادَّة تمامًا، على الرغم من أن هذه الحركات غير ذات فائدة، ومثل هذه الحركات تكون في بعض الحالات معبِّرة على نحوٍ كبير.

(٣) مبدأ التصرفات الناشئة عن تكوين الجهاز العصبي، بشكلٍ مستقل منذ البداية عن الإرادة ومستقل إلى حدٍّ ما عن الاعتياد. عند استثارة الجهاز الحسي استثارة شديدة، يتولد فيضٌ من القوة العصبية، تنتقل في اتجاهات محددة بناءً على ارتباط الخلايا العصبية، وجزئيًّا بناءً على الأنماط أو التصرفات المعتادة، وإلا فسيضطرب سريان القوة العصبية كما يبدو. هذا يؤدي إلى ظهور تأثيرات نسلم بأنها معبرة. يمكن تسمية هذا المبدأ الثالث إيجازًا بالتأثير المباشر للجهاز العصبي.

بالنسبة إلى داروين، كان تأليف كتاب «نشأة الإنسان» (الذي نُشر عام ١٨٧١) ثم كتاب «التعبير عن الانفعالات» (الذي نُشر عام ١٨٧٢) بمثابة عمل طويل ومتواصل. فبمجرد أن انتهى من مراجعة النسخة النهائية من «نشأة الإنسان»، بدأ في كتابة «التعبير عن الانفعالات». كان داروين آنذاك يبلغ من العمر ٦٣ عامًا، وقد ضعفت صحته منذ سنوات؛ ومن ثَم لا عجب في أن يكون مُنهَكًا بالكامل. ومع ذلك، فقد تعافى ليكتب عدة كتب أخرى في عقده الأخير.

ثَمة ارتباط وثيق بين «نشأة الإنسان» و«التعبير عن الانفعالات». في الواقع، ربما خطَّط داروين لهما في الأساس أن يكونا كتابًا واحدًا. وفُصِل العملان جزئيًّا لأسباب تتعلق بالطول، ولكن أيضًا لأن النظام النظري الكامن وراء كتاب «التعبير عن الانفعالات» اتخذ مسلكًا مستقلًّا. في كتاب «نشأة الإنسان» رأينا (في الفصل السابع) كيف تناول

داروين سلسلة من الملَكات الاجتماعية والعقلية للبشر مثل اللغة والأخلاق والدين والتعاون الاجتماعي والتضحية بالذات. كانت هذه الأمور مهمة لأن مؤيدي نظرية الخلقوية، الذين اعتقدوا أن البشر لهم أصول منفصلة عن بقية أشكال الحياة، كانوا يميلون إلى قول إن الملَكات الاجتماعية والعقلية هي ما يميز البشر عن بقية أشكال الحياة. قد تبدو أجسادنا صورة معدَّلة من جسد القرد، لكن (حسب هذه الحجة) ليس لدى القردة شيء يشبه حسَّنا الأخلاقي والاجتماعي والديني. أجاب داروين بإظهار كيف تطورت كل هذه الملكات لدى البشر، عن طريق الانتخاب الطبيعي، من أسلاف في أشكال حياة غير بشرية.

وقد ألهم حافز مماثل في الأصل بحث داروين حول الانفعالات. في عام ١٨٣٨، قرأ كتابًا حول الموضوع ألَّفه أحد الخبراء وهو سير تشارلز بيل. أشار بيل إلى أن هناك بعض عضلات الوجه التي توجد على نحو استثنائي لدى البشر وتلعب دورًا في التعبير الانفعالي. وبالمثل، كانت الحجة الشائعة بين المفكرين الأخلاقيين والسياسيين في القرن الثامن عشر هي أن البشر ينعمون دون غيرهم بسِمة تورُّد الخدَّين. كانت الحياة الاجتماعية البشرية ستصبح مستحيلة إذا كذب الناس بعضهم على بعض طوال الوقت؛ ومن ثَم فإن التورُّد يساعد بدوره على منع أو تقليل الضرر الاجتماعي الناجم عن الكذب. وكان يُعتقد أن التعبير عن الانفعالات هو سمة أخرى، كاللغة والأخلاق، تميز البشر عن بقية أشكال الحياة.

شرع داروين في العمل على جمع المعلومات لأكثر من ثلاثين عامًا قبل أن يؤلف كتابه. لقد كان يعلم بالفعل في عام ١٨٣٨ أن ادعاءات بيل بشأن عضلات الوجه كانت خاطئة. فجميع عضلات الوجه نفسها موجودة لدى البشر والقردة من غير البشر. ولا تزال نسخة داروين من كتاب بيل موجودة وبداخلها تعليقات داروين الهامشية. عند نقطة معينة، تحدَّث بيل عن العضلة التي تجعد أو تغضِّن المنطقة ما بين الحاجبين (العضلة المغضِّنة للحاجب، على وجه الدقة)، وتعبر عما يجول داخل العقل من مشاعر أو أفكار بشكل غير قابل للتفسير لكن لا يمكن مقاومته. علَّق داروين: «هل هذه العضلة موجودة لدى القردة؟ ... لقد رأيتها تطورت بالكامل لدى القردة. أظن أنه لم يشرِّح قردًا قط.» مضى داروين في تتبع الروابط بين طرق التعبير عن الانفعالات لدى أشكال الحياة غير البشرية ولدى البشر. واتضح عدم وجود شيء يختص به البشر دون غيرهم على نحو استثنائي فيما يتعلق بالتعبير عن الانفعالات.

وقد ذهبت الفقرة الافتتاحية من الاقتباس إلى أبعد من ذلك. ثَمة اعتراضات عامة على أي منظور غير تطوري للحياة، لكن حين يتعلق الأمر بالانفعالات تنشأ مشكلات

محددة. اختُزل حجم أسناننا مقارنة بأسنان القردة العليا ومعظم القردة. تشبه أنياب ذكور البابون الخناجر، فهي أسلحة خطيرة وحتى مميتة يتم الكشف عنها في الصراعات وتُستخدَم في القتال. للشمبانزي أيضًا أنياب ضخمة ويستخدمها في القتال. ومن ثَم، من المنطقي أن يكون أسلافنا قد كشفوا عن أسنانهم، أو كشَّروا عن أنيابهم، باعتبارها وسيلة للتهديد، تعبيرًا عن الغضب أو العدوانية. يستمر البشر في التكشير عن أنيابهم عند التهديد أو السخرية على الرغم من أن أسناننا ليست أسلحة ذات بال. وكما يقول داروين، فإن التكشير عن الأسنان أثناء الغضب «لا يمكن فهمه» إلا من خلال نظرية التطور.

تمثل أحد الأهداف المستمرة لكتاب «التعبير عن الانفعالات» في تتبع طرق للتعبير عن الانفعالات لدى البشر وأشكال الحياة غير البشرية خلال عملية التطور والعلاقة التي تربط بينها. ومع ذلك، أصبح هذا الهدف ثانويًّا، إذ إن داروين ابتكر نظامًا نظريًّا كاملًا لفهم التعبير عن الانفعالات. السؤال الرئيسي الذي يكمن وراء الكتاب هو لماذا يأخذ التعبير عن الانفعالات الشكل الذي هو عليه. لماذا نُعبر عن ارتفاع معنوياتنا من خلال الابتسامة أو الضحكة؟ لماذا نعبر عن الحزن من خلال البكاء، والكدر من خلال تغضُّن ما بين الحاجبين وتجعُّد الجبهة وقلب الشفة؟ لماذا نهزُّ أكتافنا عندما نشعر بالعجز؟ تتناول الفصول الرئيسية للكتاب الحالات الانفعالية، وتصف شكل التعبير عنها وتفكر في سبب اتخاذ التعبير الشكل الذي يتخذه. الكتاب آسر للقراءة، لا سيما بسبب المجموعة المتنوعة من المواد التي جمعها داروين. لقد راقب داروين زملاءه البالغين وراقب نفسه، كما راقب أطفاله بشكل خاص. كانت ولادة أول أطفاله في أربعينيات القرن التاسع عشر حافزًا كبيرًا آخر للعمل. وقد تناول التعبير عن الانفعالات في الرسم والنحت، وكيفية وصفها في الأدب. وتعاون في بحث حُفزت فيه عضلات الوجه كهربيًّا، ليرى مدى تأثير تلك العضلات على شكل الوجه. أرسل استبيانات للأشخاص الذين يعيشون في جميع أنحاء العالم، يسألهم عن كيفية تعبير السكان المحليين عن انفعالاتهم. قادت الإجابات داروين إلى استنتاج أن معظم أشكال التعبير الانفعالي عامة لدى البشر. وقد ثبت أن هذا الاستنتاج مثير للجدل بين بعض علماء الأنثروبولوجيا في القرن العشرين، ولكنه الآن مقبول على نطاق واسع، لا سيما بعد بحث بول إيكمان. ومحتويات كتاب «التعبير عن الانفعالات» ليست متخصصة في الأساس. ومن ثَم كانت مثيرة لاهتمام القراء على المستوى الشخصي وليس الأكاديمي فقط، وهو ما جعل الكتاب من أكثر كتب داروين التي تسهل قراءتها.

استهل داروين كتابه بتقديم نظامه التفسيري العام. يتكون النظام من ثلاثة مبادئ، وقد أوضحها النصف الثاني من الجزء المقتبس. يستخدم داروين هذه المبادئ، بطريقة

غير صريحة غالبًا، في الفصول الأساسية من الكتاب؛ أي الفصول حول الانفعالات المعينة. لا ترتقي المبادئ الثلاثة لأن تصبح نظامًا نظريًّا قويًّا كما هو الحال في نظرية الانتخاب الطبيعي التي عُرضت في «أصل الأنواع» على سبيل المثال. فقد قدَّم الانتخاب الطبيعي تفسيرًا قويًّا للحقائق التي جمعها عن الأنواع. وفي كتابه «أصل الأنواع» كان يشير باستمرار إلى النظرية أو يطبقها لفهم حقيقة أو أخرى. في المقابل، كانت المبادئ الثلاثة الخاصة بالتعبير الانفعالي منطقية إلى حد بعيد عند تطبيقها على بعض الحقائق، لكنها كانت أقل قابلية للتطبيق على حقائق أخرى. في الكتاب، يبدو أن داروين كان يستخدم المبدأ في بعض النقاط، لكنه يتجاهله بعد ذلك في فقرات طويلة في مكان آخر. وهكذا، فإن الكتاب ليس حجة طويلة لدعم المبادئ الثلاث. بل هو بالأحرى مجموعة من التأملات، تشتمل على نظرية أولية. كان داروين يفضِّل أن تكون لديه فكرة عامة لكي ينظم أي موضوع؛ لكن في حالة الانفعالات، فإن تأملاته حول موضوعات فردية تطغى أحيانًا على حاجته لاختبار صحة نظريته العامة.

ومع ذلك، فإن المبادئ الثلاث هي النظرية المحورية في الكتاب ولها علاقة بكل مناقشات داروين فيه. ومن ثَم فإنها تستحق الفهم. المبدأ الأول في الجزء المقتبس هو ما يسميه داروين «العادات المقترنة النافعة». تتطلب بعض الأفعال منا اتخاذ وضعية معينة قبل أو أثناء القيام بالفعل. على سبيل المثال، في حالة أي خلاف بين فردين قد يفضي إلى قتال، من المنطقي أن تحدق في خصمك بنظرات مباشرة وصارمة وتشد عضلاتك وترفع قبضتك. هذه الوضعيات تُعَد أيضًا من وسائل التعبير عن التهديد أو الغضب. وهي تُعَد مثالًا على ما يعنيه داروين بقوله العادات المقترنة النافعة. هذه العادات «نافعة» بمعنى أنها مفيدة في هذه الظروف. إذا كنت على وشك أن تضرب شخصًا، فعليك أن تتوجه نحو الهدف وتشد عضلاتك ثم تحرك ذراعك. وهي «مقترنة» بانفعالات كالغضب والعدوانية. يرى داروين أنه في الماضي، عندما كان أسلافنا يشعرون بالغضب، كانوا على الأرجح يقومون بأفعال مثل تثبيت أنظارهم على مصدر غضبهم وشد عضلاتهم. بمرور الزمن، أصبحت هذه العادات معبرة عن مشاعر الغضب.

تُعَد تعبيرات الغضب والتهديد مثالًا مباشرًا على العادات المقترنة النافعة، لكن داروين استخدم المبدأ عينه على نطاق أوسع. فهو يقول، في الجزء المقتبس، إنه يمكن القيام بهذه العادات «حتى وإن لم تكن لهذه الحركات حينها فائدة تُذكَر». على سبيل المثال، من الممكن أن يكون إغماض أعيننا من العادات النافعة المقترنة بالعديد من التجارب الكريهة، ربما بغرض حمايتها. لكن داروين لاحظ كيف يمكننا أن نغمض أعيننا حين

ترد ببالنا فكرة مروعة، حتى ولو كنا في غرفة مظلمة. فالعادة هُنا (أي إغماض العين) تقترن بالتجارب المروعة وتكون مفيدة في بعض الحالات؛ وبهذا المعنى تكون «نافعة». لكن قد يتم القيام بهذه الحركة المعتادة حتى ولو لم تكن مفيدة. ومع ذلك، استمر داروين في الإشارة إليها بالعادة المقترنة النافعة. وقد أدلى بملاحظات مماثلة حول الكيفية التي نُعرِض بها جسديًّا في كثير من الأحيان عند رفض عرض ما. من المفيد أن نُعرِض، كي نحمي أنفسنا من بعض أنواع الإهانة. تتكرر هذه العادة، من خلال الاقتران، فيما قد يُعتبر نقاشًا لفظيًّا مهذبًا، عندما لا تكون لها فائدة مادية (على الرغم من أنها قد تكون مفيدة في التواصل).

مضى داروين خلال الجزء المقتبس في تطبيق المبدأ في الحالات التي يمكن فيها الاستعانة بالإرادة لقمع جزء من العادة المقترنة بحالة معينة. وقد قدمت مناقشته اللاحقة لانفعال الأسى مثالًا على ذلك. قد يكون الصراخ أو البكاء أحد ردود الفعل الناجمة عن تجربة تؤدي إلى الشعور بالأسى. عند القيام بذلك، نقبض عدة عضلات حول العينين. يفسر داروين هذا بأنه يحمي العينين من الاحتقان بالدم، وهو ما قد يحدث أثناء الصراخ. وقد ناقش العواقب في أثناء تحليله للبكاء بوصفه تعبيرًا عن الحزن. ثم استفاد من هذه الحجة في تفسيره للأسى.

غالبًا ما يُعبَّر عن الأسى من خلال تجعيد الجبهة بشكل لافت وخفض الحاجبين للأسفل في منتصف الجبهة. كان تفسير داروين هو أن «عضلات الأسى» تلعب دورًا لا إراديًّا عندما نحاول «منع نوبة بكاء من الحدوث» أو إيقاف نوبة بكاء بدأت بالفعل. ربما أراد أسلافنا فعل هذا لأسباب متعددة. لكن، أيًّا كانت هذه الأسباب، إذا حاولنا التوقف عن البكاء، فسيكون لذلك آثار على عضلات الوجه. نتوقف عن قبض العضلات الموجودة حول أعيننا المرتبطة بالبكاء. إحدى هذه العضلات هي العضلة الهرمية للأنف. تُرتَّب عضلات الجسم غالبًا على صورة أزواج متضادَّة مثل العضلة الثنائية الرءوس والعضلة الثلاثية الرءوس في الذراع. فعند انقباض إحداهما تنبسط الأخرى. العضلات التي تعمل بشكلٍ مضاد للعضلة الهرمية هي العضلات المرتبطة بتعبيرات «الأسى» والموجودة فوق الحاجبين وبينهما. يمكننا إرخاء العضلة الهرمية من خلال تقليص عضلات الأسى.

كان داروين يراقب الأطفال عن كثب حين كانوا يشرعون في البكاء أو حين يتوقفون عن البكاء. «سرعان ما وجدتُ أن عضلات الأسى تُفعَّل في هذه الحالات.» وقد أعطى العديد من الأمثلة. تعرضت فتاةٌ صغيرة للمضايقة من أطفال آخرين وانفجرت في البكاء. قبل أن تفعل هذا مباشرة، اتخذ حاجباها وضعية «الأسى» المميزة، لكنها حين انفجرت في البكاء

تلاشى تعبير الأسى. اقترح داروين أن الطفلة قبل أن تشرع في البكاء حاولت كبح ذلك. وقد رأى التعبير الذي ظهر على وجهها لوقت قصير أثناء ذلك. وبالمثل، رأى طفلًا صغيرًا كان يصرخ ويبكي بعنف بعد تطعيمه. فأعطاه الطبيب برتقالة، «وقد أسعد هذا الطفل كثيرًا؛ وبمجرد أن توقف عن البكاء لوحظت جميع الحركات المميزة، بما في ذلك تكوُّن تغضنات مستطيلة الشكل في منتصف الجبهة».

ومن ثَم، يمكن فهم التعبير عن الأسى باعتباره عادة مقترنة مفيدة، لكن الحجة أكثر تعقيدًا بكثير مما كانت عليه الحال بالنسبة إلى الغضب. إذ تنشأ تعبيرات الوجه المميزة للأسى عندما يحاول الشخص كبح البكاء. هذه المحاولة تؤدي إلى تفعيل مجموعة من العضلات المقترنة بمحاولة كبح البكاء وليست مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بالبكاء. وينشأ تجعد منتصف الجبهة وانخفاض الحاجبان نتيجة لذلك.

يُعد مبدأ العادات المقترنة النافعة المبدأ الأكثر استخدامًا في كتاب داروين. ويمكن أن نلاحظ استخدامه في بعض الأحيان على نطاق موسَّع للغاية كما رأينا للتو، حتى عندما لا يستدعيه داروين صراحةً. أما المبدأ الثاني؛ أي التضاد، فعكس المبدأ الأول. عندما نكون في حالة انفعالية معاكسة لإحدى الحالات التي تقترن ببعض الأفعال الاعتيادية النافعة، فإننا نقوم بأفعال مضادة. يعرض داروين في أشهر أمثلته على هذا المبدأ أزواجًا من الصور لقطط وكلاب. إحداها تبين كلبًا «يقترب من كلب آخر بنيَّاتٍ عدائية»، ويفعل ذلك بتعبير يمكن فهمه على أنه عادة مقترنة نافعة. فالكلب منتصب يرفع ذيله لأعلى ويشد عضلاته. أما الصورة الأخرى فتعرض الكلب نفسه «في حالة وداعة ولطف». كان الكلب يقترب بهدوء وهو مُنحنٍ وقد أخفض ذيله لأسفل وأرخى عضلاته. لم يكن يحدق بنظرات حادَّة نحو الأمام. أما صورتا القطة، فكانت إحداهما لقطة في «حالة عدائية ومتأهبة للقتال»، والأخرى «في حالة وديعة»، وقد أوضحت هاتان الصورتان تباينًا مماثلًا.

إحدى الطرق لفهم مبدأ التضاد هي اعتباره وسيلة لتجنب حدوث سوء الفهم، ولكن داروين لم يذكر هذا في كتابه. إذا كنت غاضبًا من شخص ما، فإنك تتخذ وضعية معينة. وإذا كنت راضيًا عنه، فلن ترغب في أن يعتقد هذا الشخص الآخر أنك غاضب منه. إحدى الطرق لتقليل احتمالية اعتقاده أنك غاضب هي القيام بتعبير مُعاكِس تمامًا للغضب. هذه الحجة تتجاوز داروين بخطوة. فقد كان داروين مهتمًّا ببساطة بالتعبير عن الانفعالات. وقد حفَّز الكتَّاب اللاحقين الذين اهتموا بالتواصل. فالتعبير عن الانفعالات والتواصل موضوعان وثيقا الصلة، لكن اهتمام داروين كان منصبًّا على التعبير. في بعض

الأحيان، يتعين على القراء المعاصرين الذين يرغبون في فهم أفكار داروين أن يُنحوا جانبًا معرفتهم بالتواصل عند قراءة كتاب داروين، لتجنب خطر إسقاط الأفكار المحدثة على ما يقوله داروين.

أما المبدأ الثالث لداروين، فأطلق عليه التأثير المباشر للجهاز العصبي. كان داروين أقل رضًا عن هذا المبدأ مقارنة بالمبدأين الآخرين. ومع ذلك، كان هناك بعض الأفعال، كالارتعاش عند الخوف، التي لم يستطع تفسيرها من خلال مبدأ العادات المقترنة النافعة أو مبدأ التضاد. وكما يذكر في الفقرة المقتبسة، كان يعتقد أن الجهاز العصبي يمكن أن يصبح في بعض الظروف مستثارًا للغاية لدرجة أن يؤثر تأثيرات مباشرة على الجسم. يمكن اعتبار هذه التأثيرات تعبيرات عن الانفعالات.

لا تزال الانفعالات تأسر ألباب المفكرين المعاصرين. وتأثير داروين في تشكيل الفكر الحديث فيما يتعلق بالانفعالات لم يكن كتأثير نظريته حول التطور في علم الأحياء. لكن مبدأَي العادات المقترنة النافعة والتضاد اللذَين قدمهما لا يزالان مؤثرَين. يقرأ الناس كتاب «التعبير عن الانفعالات» في الوقت الحالي للتعرف على عقل داروين الفريد من نوعه المفتون بالمعرفة. فقد جمع داروين ملاحظات حول هذا الموضوع، إما بشكل عابر كلما تحيَّنت الفرصة لذلك وإما بشكل منهجي، في فترة امتدت نحو أربعة عقود. عندما تقرأ، ستدرك أن عقل داروين كان دائم النشاط. أينما وُجد داروين — سواء أكان على مائدة العشاء ويراقب الناس يضحكون ويقضون وقتًا ممتعًا، أو يزور الطبيب مع أطفاله — كان يراقب بعناية ويتأمل، ويتساءل، ويدمج أفكاره مُشكِّلًا إطارًا نظريًّا كبيرًا.

التسلسل الزمني

١٨٠٩: وُلد تشارلز داروين في ١٢ فبراير في بلدة شروزبري، بإنجلترا. وهو ابن الطبيب الناجح روبرت ويرينج داروين، وسوزانا (ولقبها الأصلي ويدجوود، من عائلة ويدجوود لتصنيع الخزف).

١٨١٨: التحق بمدرسة شروزبري.

١٨٢٥: التحق بجامعة إدنبرة لدراسة الطب.

١٨٢٧: التحق بجامعة كامبريدج (كلية المسيح) ليصبح قسًّا.

١٨٣١–١٨٣٦: كان على متن السفينة «بيجل». وأبحر حول العالم، وزار أمريكا الجنوبية وجزر جالاباجوس وغيرها من الأماكن.

١٨٣٧: كان يقيم في لندن. وبدأ في تدوين أولى ملاحظاته عن تحوُّل الأنواع (أي التطور).

١٨٣٩: نشر الكتاب الذي عُرف فيما بعدُ باسم «رحلة البيجل». وتزوج من إيما ويدجوود.

١٨٤٢: كتب مقالة لم تُنشر، وسجَّل فيها الخطوط العريضة لنظريته عن التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي. ونشر كتاب «بنية وتوزيع الشعاب المرجانية». انتقل إلى داون هاوس، في داون، بمقاطعة كينت. (تم الحفاظ على المنزل والعديد من مقتنيات عائلة داروين، وأصبح مزارًا مفتوحًا للعامة.)

١٨٤٤: كتب مقالةً أطول لم تُنشر عن نظريته حول التطور عن الطريق الانتخاب الطبيعي.

١٨٤٦–١٨٥٤: أجرى بحثًا في تصنيف البرنقيل.

١٨٥٦: بدأ في تأليف كتاب كبير عن نظرية التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي.

١٨٥٨: استلم رسالة من ألفريد راسل والاس، تحتوي على النظرية نفسها تقريبًا. ونشرا معًا ورقة بحثية مشتركة باسمَيهما، بواسطة «الجمعية اللينيانية» في لندن.

١٨٥٩: نُشر كتاب «أصل الأنواع عن طريق الانتخاب الطبيعي».

١٨٦٢: نُشر كتاب «حول مختلف الحيل التي يتم من خلالها تخصيب الأوركيد البريطاني والأجنبي بواسطة الحشرات ...»

١٨٦٨: نُشر كتاب «تنوع الحيوانات والنباتات تحت تأثير التدجين».

١٨٧١: نُشر كتاب «نشأة الإنسان والانتخاب الجنسي».

١٨٧٢: نُشر كتاب «التعبير عن الانفعالات في الإنسان والحيوانات».

١٨٧٥–١٨٨٠: نُشر العديد من الكتب عن النباتات.

١٨٨١: «تشكُّل القالب النباتي عن طريق عمل الديدان».

١٨٨٢: تُوفي تشارلز داروين في ٢٦ أبريل في داون هاوس. ودُفن في كنيسة وستمنستر.

قراءات إضافية

أعمال داروين العلمية

For most of Darwin's scientific books, one copy of the book is as good as another. However, for *The Origin of Species*, I have a recommendation. Someone reading the book for the first time would do well to read the text of the first edition (1859). After Darwin first published the *Origin*, it provoked a mass of comment and criticism. Darwin dealt with these criticisms, and added further thoughts of his own, in a series of later editions: he published six editions in all. Darwin scholars love to track his changing thoughts through the six editions, but most readers will want to read only one edition. The first edition gives Darwin's argument in the clearest and most concise forms. The later editions become increasingly cluttered with replies (explicit and implicit) to critics. Moreover, from a modern perspective, the critics in Darwin's own time are no longer of major importance. The critics have not been vindicated, and Darwin's replies to them have proved unnecessary. The version of Darwin's theory that is accepted by modern biologists does differ from Darwin's original version, but not in ways that either Darwin or his critics foresaw. You therefore do not get a more modern version of the theory by reading the sixth rather than the first edition; you get the same Darwinian theory but it is harder to follow

in the later editions. There are several editions of *The Origin of Species* in print at present, and I recommend checking that the text is of Darwin's first (1859) edition.

حياة داروين

Darwin, C. *Autobiography*. It was originally published, in expurgated form, as a chapter in Darwin's *Life and Letters* (1887). The full text is available in several modern editions.

Browne, J. (1995–2002). *Charles Darwin.* 2 vols. Jonathan Cape, London. There are dozens of biographies of Darwin. This one is authoritative, and as near as any to being the "standard "modern biography.

The Correspondence of Charles Darwin. Cambridge University Press. A huge scholarly publishing project, as yet incomplete. It will publish all Darwin's known correspondence, in a large but unknown number of volumes. With its editorial annotations, it amounts to a biography of Darwin in itself.

أفكار داروين: مصادر ثانوية

The following two books are the best scientific commentaries; they both discuss Darwin's theorizing and its relation to subsequent scientific advances. Cronin concentrates more on social behaviour, Ghiselin more on systematics, but both range widely.

- Cronin, H. (1991). *The Ant and the Peacock*. Cambridge University Press.
- Ghiselin, M. T. (1969). *The Triumph of the Darwinian Method*. University of California Press.

أفكار حديثة حول التطور

Richard Dawkins is a superbly clear popularizer of Darwinian ideas, particularly adaptation and natural selection—though his most recent book *The Ancestor's Tale* is about evolutionary history.

- Dawkins, R. (1986). *The Blind Watchmaker.* W. H. Freeman.
- Dawkins, R. (1989). *The Selfish Gene*. 2nd edn. Oxford University Press.
- Dawkins, R. (2004). *The Ancestor's Tale*. Weidenfeld & Nicolson.

Stephen Jay Gould's popular essays cover a huge range of evolutionary topics; many of them are about Darwin's own thinking. The essays were written separately over more than twenty-five years and gathered in a series of books.

- Gould, S. J. (1977). *Ever Since Darwin*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1980). *The Panda's Thumb*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1983). *Hen's Teeth and Horse's Toes*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1985). *The Flamingo's Smile*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1991). *Bully for Brontosaurus*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1993). *Eight Little Piggies*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1996). *Dinosaur in a Haystack*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (1998). *Leonardo's Mountain of Clams and the Diet of Worms*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (2000). *The Lying Stones of Marrakech*. W. W. Norton, New York.
- Gould, S. J. (2002). *I Have Landed*. W. W. Norton, New York.

Jones, S. (1999). *Almost Like a Whale.* Doubleday, London. Also published (2000) as: *Darwin's Ghost: The Origin of Species Updated.* Ballantine Books, New York. In this book, Steve Jones "updated "*The Origin of Species*, by keeping the chapter structure of Darwin's book but rewriting it with modern examples. Steve Jones is a witty and readable popularizer of science.

I have written some educational books on evolution, including a college-level text and an edited anthology of major papers on evolution by "big-name" evolutionary biologists.

- Ridley, M. (2003). *Evolution.* 3rd edn. Blackwell Publishing. The college-level text.
- Ridley, M. (ed.) (2004). *Evolution.* 2nd edn. Oxford Readers series. Oxford University Press. The anthology.

http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/ contains texts of many of Darwin's books, papers, letters, and other writings.

http://www.literature.org/authors/darwin-charles/ includes full sear chable texts of *The Origin of Species* (1st and 6th edns.), *The Descent of Man, and The Voyage of the "Beagle"*, together with other Darwinian material, such as Darwin-related holidays.


هنداوي